ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

“TERMINAL INTERPARROQUIAL RURAL DE SANTO DOMINGO”

2026

INTRODUCCIÓN

Estas Especificaciones Técnicas se han elaborado de acuerdo con los requerimientos de normas enmarcadas dentro de las disposiciones del Ministerio de Transportes y Obras Públicas. Siempre que en ellas se refiera a “las normas”, se está indicando que deberá remitirse a las especificaciones generales MOP-001-F2002, lo eléctrico debe cumplir con la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano vigente y/o cualquier otra norma de construcción ecuatoriana vigente.

Para la forma de recepción y pago, se procederá de acuerdo con las condiciones de la propuesta y a todo cuanto se establece en los documentos de los pliegos.

ALCANCE

Las especificaciones indican las técnicas de construcción, así como la calidad y requerimientos de los materiales que deberá observar y proporcionar el contratista, y que también debe hacer cumplir la fiscalización, para la ejecución del proyecto denominado: “TERMINAL INTERPARROQUIAL RURAL DE SANTO DOMINGO".

1. GENERALIDADES

1.1. El Contratista, con aprobación de la unidad de Fiscalización, se servirá determinar un lugar adecuado y conveniente para la instalación de la Oficina y Campamento para el Centro de Operación de construcción de la obra, debiendo poner a consideración dentro de 15 días, contados a partir de la firma del contrato, la lista de todas las instalaciones necesarias para la realización de la obra, indicando su implantación en planos detallados; estas instalaciones comprenderán por lo menos oficinas, bodegas, guardianía, etc. El contratista será el encargado de proporcionar todas las instalaciones adecuadas para el funcionamiento de sus oficinas y las de la Fiscalización.

1.2. Todos los equipos, materiales y artefactos incorporados en la obra deberán ser nuevos o estar en buen estado. Todos los trabajos requeridos deberán efectuarse por técnicos y obreros entrenados en su oficio y de acuerdo a la práctica, en lo que a mano de obra se refiere, para optimizar los rendimientos.

1.3. En los casos que existan normas y especificaciones de instituciones locales, deberán satisfacerse las exigencias mínimas de esas normas o reglamentaciones. Todos los materiales deberán satisfacer normas y reglamentaciones internacionales reconocidas en el país que se adapten a las condiciones locales o que se usen de referencia: ISO, ASTM, ASSHO, AWWA, ASA, NEMA, ACI, PCA, además las siguientes: ASSHTO, ANSI, VDE, USAS, EET, EPCEA, EEQ, IEC, NEC.

1.4. El contratista deberá realizar a su costo, todos los ensayos y pruebas descritas en

estas especificaciones en lo que tiene que ver principalmente a hormigones y suelos, y deberá informar los resultados por escrito al Fiscalizador para su aprobación o control adicional.

1.5. El contratista está obligado a realizar a base de los planos, presentados en los documentos, los respectivos replanteos y planos de obra, que serán elaborados antes de la iniciación de los respectivos trabajos, para cada una de las obras que constan en el presente documento.

2. SEGURIDAD EN LA OBRA

2.1. Será responsabilidad del contratista el preservar la estabilidad de las propiedades públicas y particulares adyacentes a los límites de la obra a construirse y proteger de daños de naturaleza inherentes al proceso constructivo.

2.2. El Contratista deberá suministrar, erigir y mantener en los sitios del emplazamiento de cada obra en ejecución, en las entradas o donde sean requeridas por el Fiscalizador, todas las señales, barreras o marcas, necesarias para la seguridad de los usuarios de las vías públicas. El dimensionamiento y contenido de tales señales deberán ser aprobados por el Fiscalizador.

2.3. Durante todo el tiempo de ejecución de la obra, el contratista deberá ofrecer condiciones razonables de seguridad y comodidad a los usuarios y moradores. Deberá mantenerse acceso adecuado a las propiedades adyacentes a la obra, así como a las calles que interceptan el proyecto.

2.4. Hasta la recepción definitiva de la obra, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de la obra a fin de facilitar los trabajos de la fiscalización, así como permitir la circulación de todas las personas que tienen derecho a estar presente en la obra o pasar por la misma, especialmente por parte del contratista y del Fiscalizador

2.5. Todos los equipos y maquinarias deberán llevar las advertencias y los dispositivos de seguridad provistos o recomendados por los fabricantes.

3. NIVELES DE CONSTRUCCIÓN

3.1. El contratista al inicio de la construcción, deberá replantear en el terreno existente, por una sola vez, los ejes del proyecto, debidamente referenciado. El contratista deberá suministrar y colocar todas las estacas y puntos de control de construcción que él requiera.

3.2. El contratista será el único responsable de la precisión de las líneas y cotas de los varios elementos de la obra. El contratista deberá notificar al Fiscalizador cualquier error o discrepancia aparente que él encuentre en levantamientos previos, en planos y otros

documentos, para su corrección o interpretación, antes de proceder al trabajo pertinente.

4. PERÍODO DE PRUEBA

4.1. Es obligación del contratista mantener y conservar en buenas condiciones la obra durante el período de construcción hasta la recepción definitiva. Deberá dedicar todo el equipo, personal y materiales necesarios para conservar las obras en buen estado.

4.2. Durante el período de prueba, el contratista deberá corregir, complementar o reemplazar, por su cuenta cualquier falla, parte inconclusa o defectuosa de la obra que, a juicio del Fiscalizador, se deba a deficiencias u omisiones en la construcción efectuada, o instalación de equipos defectuosos.

DESCRIPCIÓN ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

ROTULO DE TOL Y VINIL TIPO MUNICIPIO 4m x 2.5m
CODIGO: OPR010
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Consiste en el suministro e instalación de un rótulo en tol y vinil de 4m x 2.5m de acuerdo con los planos y/o indicaciones del Fiscalizador.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El Contratista exhibirá en la obra un rótulo de tol tipo Municipio. Las dimensiones serán de 4.00x2.50 m, enmarcado en ángulo de 25*3 mm y tee de 25x3 mm que servirá de soporte para la colocación del tol 1/32, sobre el cual ira el vinyl con la leyenda respectiva. Los soportes en perfil tipo C de 80x40x3 mm, en una longitud de 4 m empotrado en los dados de hormigón 30 centímetros, los soportes serán de hormigón simple de sección 0.30x0.30x0.50m y cualquier otro accesorio que sea necesario para la colocación de este.
La leyenda y las características serán proporcionadas por la Fiscalización, el rótulo se lo ubicará desde el inicio de la obra, y de acuerdo con la disposición dada por la Fiscalización.
Deberá ser colocado en un lugar visible y que no interfiera al tránsito vehicular ni peatonal.
MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Rotulo de Tol y vinil 4m x 2.50m, Arena, Ripio, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: Su medición y forma de pago será en unidad "u" realmente ejecutada, colocada y aprobada por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

LIMPIEZA Y DESBROCE CON MAQUINARIA
CODIGO: OPR001
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc. y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce y limpieza.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La limpieza deberá ser realizada manualmente o con maquinaria según el caso lo requiera.
Se debe desalojar todo el material no usado proveniente del desbroce y la limpieza, este debe colocarse fuera del área de construcción debiendo depositarse en los sitios determinados por la Fiscalización.
Los huecos y cortes dejados por la remoción de árboles y arbustos, se debe rellenar con material seleccionado compactado y de acuerdo al criterio de la Fiscalización. Se deberá mantener el área de trabajo, libre de agua mediante la utilización de bombas, drenajes

temporales u otro medio, de acuerdo como se requiera para el buen desarrollo del proyecto.
MATERIALES: N/A.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Retroexcavadora.
MANO DE OBRA: Operador Excavadora Categoría C1, Engrasador o Abastecedor Responsable Categoría D2.
FORMA DE PAGO: Se medirá el área intervenida del terreno y que esté realmente limpio y su pago se lo efectuará por metro cuadrado "m2", con aproximación de dos decimales.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REPLANTEO MANUAL PARA ESTRUCTURAS
CODIGO: OPR004
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: Este rubro comprende al suministro de materiales, uso de herramientas, equipo personal y mano de obra necesarios para la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a las indicaciones en los planos respectivos, como paso previo a la construcción. Se entenderá por replanteo todos los trabajos topográficos necesarios para delinear en el terreno las alineaciones y niveles que permitan una adecuada ejecución de los trabajos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La Fiscalización entregará al Contratista puntos de referencia de nivel (RN) que servirán de base para el replanteo y otras referencias para el trazado y orientación de los ejes de las obras.
La ubicación de las obras se realizará con alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción. Para las referencias topográficas el contratista tendrá que colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo. Para realizar estos trabajos el Contratista deberá contar con equipos topográficos de precisión y calidad, así como con el personal especializado y con experiencia en este tipo de trabajo.
El contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización los trazos, niveles y replanteos ejecutados, antes de iniciar los trabajos. El fiscalizador verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropiamente ubicada.
Los mojones de referencia serán mantenidos en su lugar hasta la conclusión de las obras y formarán parte de la obra a entregarse al Contratante.
MATERIALES: Tabla de encofrado 0.30x2.40m, Tiras de madera 2.5x2.5x250cm, Clavos de 2 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por metro cuadrado "m2" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización, con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

BATERIA SANITARIA PORTATIL (1 UNIDAD)
CODIGO: 144GI
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en la colocación de una batería sanitaria portátil en la obra, para los obreros y trabajadores que intervengan en la misma.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Consiste en la colocación de la batería sanitaria en las áreas de intervención del proyecto, o en los lugares que disponga la fiscalización de la obra. Los módulos de las baterías deberán ser de un material cuyo acabado sea agradable, impermeable, con filtros para evitar malos olores, estables a las influencias del medio ambiente, la cantidad determinada será suficiente para el número de personas que laboran en el proyecto.
MATERIALES: Batería sanitaria portátil.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente suministrada y colocada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

MAMPOSTERIA DE BLOQUE VIBRADO LIVIANO e= 10cm
CODIGO: EST113
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Este rubro comprende al suministro de materiales, uso de herramientas, equipo personal y mano de obra necesarios para la elaboración de paredes de bloque, en base a las indicaciones en los planos respectivos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Antes de colocar lo bloques se humedecerán con agua limpia, luego se repartirá el mortero uniformemente, en una capa no mayor a un centímetro de espesor, de tal manera que los bloques puedan quedar perfectamente nivelados y aplomados.
Se colocarán los bloques trabando las hiladas de modo que coincidan las juntas verticales unidas con mortero de igual espesor que las juntas horizontales. El mortero será de cemento y arena limpia en proporción 1:5
Se usarán bloques de concreto especificados como portantes de primera calidad y tendrán una resistencia a la compresión no menor a 20 kg/cm2.
La trabazón o unión de las columnas de hormigón armado con las paredes y divisiones de mampostería se realizarán por medio de chicotes de varillas de 8 mm, espaciados cada 60 cm y con una longitud mínima de 40 cm hacia la mampostería, los cuales se dejarán empotrados en el hormigón al tiempo de construir las estructuras.
Los trabajos que hayan de realizarse junto con la albañilería, incluyendo anclajes, chicotes, conductores eléctricos y caja tubo de plomería y accesorios, se harán a medida que progrese el trabajo.
MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Bloque vibrado liviano 40x20x10cm, Arena, Agua.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será el metro cuadrado "m2", excluido los vanos, ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

MAMPOSTERIA DE BLOQUE VIBRADO LIVIANO e= 15cm
CODIGO: EST114
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Este rubro comprende al suministro de materiales, uso de herramientas, equipo personal y mano de obra necesarios para la elaboración de paredes de bloque, en base a las indicaciones en los planos respectivos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Antes de colocar lo bloques se humedecerán con agua limpia, luego se repartirá el mortero uniformemente, en una capa no mayor a un centímetro de espesor, de tal manera que los bloques puedan quedar perfectamente nivelados y aplomados.
Se colocarán los bloques trabando las hiladas de modo que coincidan las juntas verticales unidas con mortero de igual espesor que las juntas horizontales. El mortero será de cemento y arena limpia en proporción 1:5
Se usarán bloques de concreto especificados como portantes de primera calidad y tendrán una resistencia a la compresión no menor a 20 kg/cm2.
La trabazón o unión de las columnas de hormigón armado con las paredes y divisiones de mampostería se realizarán por medio de chicotes de varillas de 8 mm, espaciados cada 60 cm y con una longitud mínima de 40 cm hacia la mampostería, los cuales se dejarán empotrados en el hormigón al tiempo de construir las estructuras.
Los trabajos que hayan de realizarse junto con la albañilería, incluyendo anclajes, chicotes, conductores eléctricos y caja tubo de plomería y accesorios, se harán a medida que progrese el trabajo.
MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Bloque vibrado liviano 40X20X15cm, Agua, Arena.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1, Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro cuadrado "m2", excluido los vanos, ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

ENLUCIDO VERTICAL PASTEADO
CODIGO: ACA019

UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: Será la conformación de un revestimiento exterior de mortero cemento - arena amarilla sobre mamposterías o elementos verticales, con una superficie final sobre la que se podrá realizar el pasteado como acabo final.
El objetivo será la construcción del enlucido vertical exterior impermeable, incluyendo las medias cañas, filos, franjas, remates y similares que requiera el trabajo de enlucido, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la supervisión o la fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El constructor verificará y comprobará y recibirá la aprobación de fiscalización, de que las mamposterías o demás elementos se encuentran en condiciones de recibir adecuadamente el mortero de enlucido, se han cumplido con los requerimientos previos de esta especificación y cuenta con los medios para la ejecución y control de calidad de la ejecución de los trabajos.
Se procederá a elaborar un mortero de dosificación determinada en los ensayos previos, para la resistencia y proporción exigida, controlando detalladamente la cantidad mínima de agua requerida y la cantidad correcta de los aditivos. Conformadas las maestras de guía y control, el mortero para la primera capa, se aplicará mediante lanzado sobre la mampostería hidratada, conformando inicialmente un champeado grueso, que se igualará mediante codal. Ésta capa de mortero no sobrepasará un espesor de 20 mm. y tampoco será inferior a 10 mm.
Mediante un codal de 3000 mm; de longitud, perfectamente recto, sin alabeos o torceduras, de madera o metálico, se procederá a igualar la superficie de revestimiento, retirando el exceso o adicionando el faltante de mortero, ajustando los plomos al de las maestras establecidas. Los movimientos del codal serán longitudinales y transversales para obtener una superficie uniformemente plana. La segunda capa, se colocará inmediatamente a continuación de la precedente, cubriendo toda la superficie con un espesor uniforme de 10 mm. he igualándola mediante el uso del codal y de una paleta de madera de mínimo 200 x 800 mm, utilizando esta última con movimientos circulares.
PASTEADO
En general todo pasteado se aplicará de una sola capa, espesor mínimo de 0.5 cm cuando sea necesario emparejará cualquier irregularidad del trabajo de enlucido aplicando el estuco en los huecos o partes irregulares antes del estucado final.
Limpiar las superficies de enlucidos antes de aplicar el estuco.
Estas superficies serán lisas y secas (4 a 6 horas) para proceder a la pintura final de los elementos de la construcción.
Se debe aplicar el estuco de 5 a 6 días después de que el enlucido este seco y esparcirlo con espátula o llana.
MATERIALES: Cemento, Cementina, Agua, Arena.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Andamios Metálicos.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro Mayor Ejecución Obras Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición se realizará en obra debidamente ejecutada y el pago por esta actividad estará definida según el precio unitario de la tabla de cantidades y precios presentado por el contratista bajo el acápite de "ENLUCIDO VERTICAL PASTEADO", siendo su unidad el metro cuadrado (m2).

ENLUCIDO CON MALLA
CÓDIGO: ACA013
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICION: Será la conformación de un revestimiento vertical interior y exterior con mortero cemento-arena-agua, en proporción 1:5, sobre mamposterías o elementos verticales bajo losas, con una superficie final sobre la que se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores.
El objetivo será la construcción del enlucido vertical interior y exterior impermeable, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica o la fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Requerimientos previos: Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de medias cañas, filos, remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.

- Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 10 m2, previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie.
- Definición y aprobación de los aditivos a utilizar, para lograr un enlucido impermeable, que permita la evaporación del vapor de agua y con una retracción mínima inicial y final prácticamente nula.
- Protección de todos los elementos y vecindad que puedan ser afectados con la ejecución de los enlucidos.
- No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secos, fraguados, limpios de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.
- Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería: a ser corregidas previa la ejecución del enlucido. Se colocarán elementos de control de plomos, verticalidad y espesor, a máximo 2.400 mm, del nivel superior al inferior y horizontalmente.
- Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero utilizado para la mampostería.
- Verificación de las juntas entre mampostería y estructura: deben encontrarse totalmente selladas, sin rajaduras. Caso contrario se procederá a resanar las mismas, previa la ejecución de los enlucidos, mediante masillas elastomérica o con una malla metálica galvanizada, debidamente sujeta y traslapada, que garantice la estabilidad de la junta.
- Superficie áspera de la mampostería y con un acabado rehundido de las juntas, para mejorar la adherencia del mortero.
- Humedecimiento previo de la superficie que va a recibir el enlucido, verificando que se conserve una absorción residual.
- En el precio se deberá incluir el sistema de andamiaje y forma de sustentación que garantice seguridad de los obreros.
- Durante la ejecución: Todo enlucido se iniciará por el nivel máximo superior de

cada paramento o superficie a enlucir.

- La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo.
- El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.
- Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos, escuadrías y verticalidad: máximo a 2.400 mm entre maestras.
- Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivos, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización: mínimo una diaria o cada 200 m2.
- Control de la aplicación del mortero en dos capas como mínimo.
- El recorrido del codal será efectuado en sentido horizontal y vertical, para obtener una superficie plana, uniforme y a codal. La capa final del enlucido será uniforme en su espesor: que no exceda de 30 mm ni disminuya de 20 mm, ajustando desigualdades de las mamposterías o estructura.

- Se colocará malla metálica para enlucidos y debidamente sujeta y traslapada, para que garantice el control de fisuras y adherencia del enlucido.
- En las uniones verticales de mampostería con la estructura, se ejecutará igualmente una media caña en el enlucido, conforme a los detalles establecidos antes del inicio de los trabajos.
- Cuando se corte una etapa de enlucido se concluirá chaflanada, para obtener una mejor adherencia con la siguiente etapa.
- Control de la superficie de acabado: deberán ser uniformes a la vista, conforme a la(s) muestra(s) aprobadas. Las superficies obtenidas, serán regulares, parejas, sin grietas o fisuras.
- Verificación del curado de los enlucidos: mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del enlucido, por medio de aspergeo de agua, en dos ocasiones diarias o adicionalmente conforme se requiera por condiciones climáticas cálidas.
- Las superficies que se inicien en una jornada de trabajo, deberán terminarse en la misma, para lo que se determinarán oportunamente las áreas a trabajarse en una jornada de trabajo, acorde con los medios disponibles.
- Posterior a la ejecución: Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán:
- El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero (100kg/cm2), mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.
- Pruebas de una buena adherencia del mortero, mediante golpes con una varilla de 12 mm de diámetro, que permita localizar posibles áreas de enlucido no adheridas suficientemente a las mamposterías. El enlucido no se desprenderá al clavar y retirar clavos de acero de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán retirarse y ejecutarse nuevamente.
- Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras: mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm en los 3000 mm del codal. Control de fisuras: los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.
- Verificación de escuadría en uniones verticales y plomo de las aristas de unión; verificación de la nivelación de franjas y filos y anchos uniformes de las mismas, con tolerancias de +/- 2 mm en 3000 mm de longitud o altura.

- Eliminación y limpieza de manchas, por florescencias producidas por sales minerales, salitres u otros.
- Limpieza del mortero sobrante y de los sitios afectados durante el proceso de ejecución del rubro.

MATERIALES: Clavos 2 1/2", Cemento Portland tipo 1, Arena, Malla Metálica para enlucidos, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por metro cuadrado "m2" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización, con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PINTURA DE CAUCHO INTERIOR/ EXTERIOR
CÓDIGO: ACA035
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Es el revestimiento que se aplica en mampostería, elementos de hormigón y otros interiores, mediante pintura sobre: empaste, estucado, enlucido de cemento, cementina o similar.
El objetivo de este rubro es el disponer de un recubrimiento final en color, lavable con agua o no, que proporcione un acabado estético y protector de los elementos indicados en planos del proyecto, o en sitios que indique el A/I Fiscalizador.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO:
- La pintura será de la línea que permita su preparación en la gama de color especificado.
- Verificación de la calidad del material y muestra aprobada, no debe presentar grumos o contaminantes y la fecha de producción del material no deberá exceder el año a la fecha de la realización de los trabajos.
- Las superficies a pintar estarán libres de polvo, grasa u otros contaminantes. Para el efecto se procederá a limpiar las superficies de la siguiente manera:
- Limpieza de restos de mortero o empaste: eliminarlos con espátula y lija.
- Limpieza de polvo: pasar la brocha por toda la superficie.
- Limpieza de grasa: lavar la superficie con detergente y agua, sacar todo resto de jabón y esperar su secado.
- Los elementos a pintar deberán presentar un enlucido, estucado o empastado totalmente seco, firme, uniforme y plano, sin protuberancias o hendiduras mayores a +/- 1 mm.; se realizarán pruebas de percusión para asegurar que no exista material flojo.
- Las fisuras o rajaduras existentes deberán ser reparadas con una masilla elastomérica y malla plástica, que garantice el sellado de las fisuras o rajaduras del enlucido o pasteados.
- Todos los trabajos de albañilería serán concluidos. Los pisos serán instalados y protegidos, así como las paredes y cualquier elemento que pueda ser afectado en la ejecución del trabajo.
- Las instalaciones eléctricas y similares estarán concluidas, incluyendo la

instalación y protección de las piezas eléctricas, las que deberán protegerse adecuadamente.

- Protección de puertas, ventanas, muebles, sanitarios, pisos y demás elementos que pueden ser afectados con la ejecución del rubro.
- El constructor verificará que todos los trabajos previos, tales como enlucidos, empastes, colocación de pisos, instalaciones eléctricas y protecciones en general, se encuentren concluidos.
- Se iniciará con la preparación de la superficie, resanando fisuras o grietas y rellenando hendiduras, para proceder con su lijado e igualado y aplicación de una capa de sellador de paredes interiores, con el propósito de emporar la superficie a pintar, la que deberá estar libre de sedimentos, agregados sueltos, polvo u otra causa que impida la adherencia del sellador al enlucido o empaste.
- Sellada la superficie, se remasillarán y lijarán las fallas, cuidando siempre de lograr una superficie uniforme e igual a la del enlucido base que debe estar totalmente liso para cielo raso empastado o estucado y rugoso, para superficies paleteadas o esponjeadas.
- No se permitirá agregar resina, carbonato de calcio u otro material para cambiar la consistencia del sellador o pintura.
- Aprobada la preparación de la superficie y verificada su uniformidad y el cumplimiento de los procedimientos descritos, se aplicará la primera capa de pintura, con rodillo en paredes lisas y con brocha o rodillo en paredes rugosas, esta capa será aplicada en superficies completas, en tramos uniformes, para permitir un control adecuado de la calidad del trabajo y las observaciones durante el avance del trabajo, será uniforme y logrará un tono igual, sin manchas en toda la superficie de trabajo.
- La última mano de pintura será aplicada antes de la entrega - recepción de la obra.
- La superficie pintada será entregada sin rayones, burbujas o características que demuestren mal aspecto del acabado. Será sin defecto alguno a la vista.
- Verificación de la limpieza total de los trabajos ejecutados, así como de los sitios afectados.
- Protección total del rubro ejecutado, hasta la entrega - recepción de la obra.
- Una vez concluido el proceso de pintura, Fiscalización efectuará la verificación de que éstas se encuentran perfectamente terminadas.

MATERIALES: Pintura de caucho, Lija de agua, Brocha 4", agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Andamios Metálicos.
MANO DE OBRA: Ayudante de Albañil E2, Pintor Categoría D2, Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por metro cuadrado "m2" ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización, con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

MESON DE HORMIGON ARMADO f´c= 180 Kg/cm2, e= 10cm, INC. ENCOFRADO
CODIGO: EST121
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICION: Por lo general se utiliza para soportar, cargas domésticas y similares, y que requieren de acero de refuerzo y encofrados. Serán realizados de acuerdo a medidas

establecidas en planos de detalles de mesones.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El mesón de hormigón armado tendrá un espesor de 10 cm, por el ancho y la longitud que consten en los planos de diseño. Estará conformado con acero de refuerzo de diámetro ø 10 mm dispuestos cada 20 cm en el sentido longitudinal y acero de refuerzo de diámetro ø 8 mm dispuestos cada 30 cm en el sentido transversal. El hormigón por utilizarse será de resistencia f'c=180 kg/cm2 y su aprobación dependerá exclusivamente del Fiscalizador de la obra; el hormigón será vertido sobre un encofrado limpio libre de grasa, aceites u otros materiales extraños. El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de "Preparación, transporte, vertido y curado del hormigón".
Cualquier trabajo mal realizado en cuanto a su nivelación, etc. será corregido por cuenta y riesgo del contratista. El Fiscalizador aprobará los trabajos que se encuentren bien ejecutados dentro de las normas de construcción.
MATERIALES: Clavos 2 1/2", Cemento portland tipo 1, alfajía 5x5x240 cm, caña guadua, tabla de encofrado 0.3x2.4m, arena, alambre de amarre N. 18, Acero de refuerzo, ripio, agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Ayudante de encofrador Categoría E2, Albañil Categoría D2, Encofrador Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro cuadrado "m2" realmente construido, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización, con una aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PLANCHA DE GRANITO EN MESONES
CODIGO: ACA096
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICION: Este rubro comprende el suministro e instalación de una plancha de granito estándar, las planchas son de 2.40 x 0.65 y 1.8 cm de espesor.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Este trabajo comprende todas las actividades requeridas para la instalación de la plancha de granito estándar. Esta placa será instalada en los lugares determinados en los planos de diseño y con el visto bueno de Fiscalizador.
MATERIALES: Mortero adhesivo formulado para pegar cerámica, Plancha de Granito estándar 2.40 x 0.65m, Disco de corte, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, amoladora.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Instalador de revestimiento en general Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obra civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago por los trabajos de suministro e instalación del granito plancha, aceptado por el Fiscalizador, serán el metro ¨m2¨ efectivamente ejecutado de acuerdo con los requerimientos de los documentos contractuales y las instrucciones del Fiscalizador; medidos al centésimo; se considerará exclusivamente las dimensiones establecidas en los planos y en órdenes escritas de Fiscalización.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad

ejecutada y autorizada por Fiscalización.

ENLUCIDO DE FILOS a=0.12 m
CÓDIGO: ACA014
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: Se entenderá por enlucido de filos, a la actividad para dar acabado con mortero a los filos de puertas ventanas y otros remates dentro de la construcción.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Las mochetas, tramos de muro y remates que reciban ventanas o puertas irán enlucidas a nivel y plomo, debiéndose realizar el control antes de tomarse las medidas definitivas para puertas y ventanas, pues no se permitirá resanar los enlucidos una vez colocadas éstas.
Los enlucidos no se harán sino después de 10 días de construidas las mamposterías y previo el humedecimiento de las superficies; luego se colocarán maestras para conseguir correcta verticalidad y ancho uniforme.
Los enlucidos serán de un espesor mínimo de 15 mm y máximo de 25 mm. El enlucido deberá ser curado por medio de humedad durante 72 horas.
MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Cementina, Arena, Agua, Tabla de encofrado 0.30x2.40 m.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Andamios Metálicos.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil D2, Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será por metro lineal "m" de enlucido, realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato. La forma de medida será con una aproximación de dos decimales.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

MAMPARA DE ALUMINIO Y VIDRIO
CODIGO: CMA056
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación y colocación de la mampara de aluminio y vidrio, con todos los sistemas de fijación, anclaje y seguridad que se requiere, y que son de acceso al público en general.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El objetivo será la construcción e instalación de todas las mamparas elaboradas en aluminio y vidrio, según el sistema especificado y los diseños que se señalen en planos del proyecto, detalles de fabricación y las indicaciones de la Dirección de Fiscalización
MATERIALES: Mampara de aluminio y vidrio
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Instalador General Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro cuadrado "m2" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

VENTANA DE ALUMINIO (INC. VIDRIO REFLECTANTE)
CODIGO: CMA009
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Este rubro consiste en todas las actividades que se requieren para la fabricación e instalación de ventanas en perfiles de aluminio anodizado, con todos los sistemas de fijación, anclaje y seguridad que se requiere, incluyendo el vidrio reflectante, de acuerdo a los diseños que se señalen en los planos del proyecto.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo al inicio de éste rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalle, que determinan los diseños, dimensiones y otros para la elaboración de las ventanas; se observarán y cumplirán los siguientes requerimientos en la fabricación e instalación:

FABRICACIÓN:

- La dimensión de los vanos serán las determinadas en los planos, verificados en obra antes del inicio de los trabajos.
- Muestras aprobadas de los perfiles a utilizar y otros materiales complementarios, como el vidrio reflectante, presentados por el constructor, con la certificación del fabricante de las especificaciones y características técnicas de los materiales. Fiscalización podrá solicitar los ensayos y pruebas en un laboratorio calificado, para su verificación.
- Los perfiles de aluminio serán limpios de rebaba, grasas u otras sustancias que perjudiquen la fabricación de las ventanas; rectos, de dimensiones, color y espesor constantes.
- Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación. La ventana tendrá la forma y dimensión del vano construido.
- Utilización de escuadra falsa y otras herramientas necesarias para medidas de ventanas con quiebres.
- Descuentos máximos en las medidas de fabricación de ventanas fijas con relación al vano: 3 mm.
- El constructor elaborará una muestra de ventana para aprobación de la fiscalización, en la que se verifique: calidad de los materiales, la mano de obra y de la ejecución total del rubro. Fiscalización podrá verificar las instalaciones de la fábrica o taller, la maquinaria y herramienta existentes, la experiencia de la dirección técnica, mano de obra y podrá solicitar su cambio, para garantizar la correcta ejecución.

INSTALACIÓN:

- Elaboración y culminación de dinteles.
- Mamposterías y enlucidos: concluidos.
- El enlucido o recubrimiento de otro tipo, del cielo raso, se encontrará terminado.
- Verificación de la escuadría del vano, filos y bordes de ventanas. El borde exterior en el que se asienta el perfil de ventana, tendrá una pendiente mínima del 3 %, para la evacuación del agua.
- Colocación de tuberías para instalaciones de alarmas y otras, que vayan bajo los perfiles.
- Colocación de vidrio reflectante.

FABRICACIÓN:

- Corte a 90 grados de todos los perfiles, utilizando sierra eléctrica, tomando en cuenta los descuentos que se requieren: limpieza y limado fino de toda rebaba.
- Destaje de las aletas del perfil horizontal en los vértices de unión, realizados con sierra eléctrica de precisión.
- Perforaciones con taladro para ensambles de la ventana y limpieza de rebaba: utilización de tornillo autoroscantes de ¾ "x 8.
- De acuerdo con el diseño de ventana, en divisiones interiores, horizontales o verticales, se utilizará doble perfil con un refuerzo o mullón intermedio, atornillado desde los perfiles hacia el mullón con tornillo de cabeza avellanada de 1 pulgada de longitud, con máximo espaciamiento de 600 mm.
- Ensamble y armado de la ventana: control de escuadras, uniones, diagonales y otras.
- Corte y limado de los junquillos: los horizontales serán de perfil a perfil de marco, mientras que los verticales llevarán el descuento correspondiente.
- Para ventanas con quiebres, los cortes de perfiles de marco y junquillos serán diagonales y formando esquina. Los perfiles de marco llevarán un refuerzo interior de pletina de aluminio debidamente remachada y oculto a la vista.
- Cuidados generales para no maltratar, rayar o destruir los perfiles.
- Limpieza de grasas, polvos y retiro de toda rebaba.
- Cuidados en el transporte de la ventana fabricada: protegerlas evitando el rozamiento entre éstas y en caballetes adecuados para ésta movilización.

INSTALACIÓN:

- Verificación del sistema de andamios y seguridad de los obreros.
- Alineamiento, aplomado y nivelación de la ventana al insertarla para sujeción, con previo retiro de los junquillos.
- Distribución y perforación de los perfiles de aluminio, en los sitios de colocación de tornillos de anclaje, con máximo espaciamiento de 400 mm.
- Perforación de la mampostería para sujeción con taco fisher y tornillo de cabeza avellanada y perdida bajo el junquillo: tornillo de mínima longitud de 1 ½ pulgada.
- Comprobación de niveles, alineamientos y otros una vez concluida la instalación.
- Limpieza de polvos, manchas y otros.
- Sellado interior y exterior con un cordón de silicón de 3 mm, en todo el contorno de contacto entre la ventana y el vano. Los enlucidos serán secos, limpios, sin grasa u otros que impidan la buena adherencia del silicón.
- La instalación de los empaques de vinil, será a presión, continua entre vanos libres, sin estiramiento y uniones entre los mismos, cortados a 45º en las uniones de los perfiles.
- Cualquier abertura mayor entre el vano y la ventana, será rectificada, retirando la ventana y rellenando la abertura, con masilla de cemento y aditivo pegante, que garantice su estabilidad.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN:

- Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:
- Las ventanas serán perfectamente instaladas, ajustadas a los vanos, sin rayones u otro desperfecto visible en la perfilería de aluminio,
- Los perfiles corresponderán a los determinados en esta especificación, estarán limpios, libres de grasa, manchas de otros materiales.
- El sellado exterior con silicón o masilla elástica, será verificado luego de colocado el vidrio, con pruebas de chorro de agua y no existirá filtración alguna.

- Las uniones entre perfiles, no tendrán abertura alguna.

MATERIALES: Ventana de aluminio, incluye vidrio reflectante.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2. Instalador de revestimiento en general Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La FORMA DE PAGO será por metro cuadrado "m2", del área de ventana realmente fabricada e instalada, verificada en obra con los planos del proyecto. Incluye el vidrio reflectante. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

MAMPARA DE VIDRIO TEMPLADO 10 mm
CÓDIGO: 924F
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN:
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO:
DEFINICIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación y colocación de la mampara de vidrio templado con espesor de 10mm con todos los sistemas de fijación, anclaje y seguridad que se requiere, y que son de acceso al público en general.
El detalle de la mampara se realizará de acuerdo con los planos de diseño, detalles de fabricación y las indicaciones de Fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El constructor verificará las medidas de los vanos en obra y su escuadría, para realizar los ajustes necesarios.
Todos los cortes serán a escuadra y efectuados con sierra eléctrica, para luego ser limpiados de toda rebaba y de ser necesario limado finamente. Sobre este perfil horizontal se realizará las perforaciones con taladro para penetrar los tornillos de armado de la mampara, para lo que se comprobará escuadras, diagonales y otros necesarios.
Una vez armada la mampara, se procederá a cortar y limar los junquillos que sean necesarios; los horizontales tendrán la longitud que alcance desde cada uno de los parantes o perfiles verticales de la mampara, mientras que los junquillos verticales llevarán el descuento correspondiente. Verificado por el constructor, de que el vano se encuentra listo para recibir la instalación de la mampara, se procederá a insertarla y ubicarla comprobando su alineamiento y nivelación.
Se realiza una distribución de los puntos de sujeción, con un máximo espaciamiento de 400 mm., para perforar la madera y luego la mampostería. Se inserta y sujeta el tornillo galvanizado de cabeza avellanada con el taco Expansivos que corresponda al diámetro de tornillo utilizado.
Concluida con esta instalación, se realizará una limpieza general de la rebaba de madera, polvo o cualquier desperdicio que se encuentre en la mampara instalada Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la mampara.
MATERIALES: Mampara de vidrio templado 10 mm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Herramienta eléctrica manual.
MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Ayudante Categoría E2, Instalador general Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cuadrado "m2" realmente ejecutada, instalada y aprobada por la fiscalización. Las cantidades determinadas se

pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

VENTANA METALICA INC. VIDRIO 4MM, PROTECCION CON VARILLA CUADRADA DE 3/8. PINTADA E INSTALADA
CODIGO: CMA034
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Este rubro consistirá en la colocación de ventana metálica con vidrio de 4mm y protección metálicas de varilla cuadrada de 3/8, pintada e instalada en los lugares señalados en los planos de diseño.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Este trabajo consistirá en la colocación de ventanas metálicas con vidrio de 4mm y protecciones metálicas, en los lugares indicados en los planos, para lo cual se colocará con el cuidado y previsión del caso para no dañar las paredes, además se debe dejar bien asegurada con elementos de sujeción.
MATERIALES: Electrodos 6011, varilla cuadrada 3/8", Vidrio claro 4mm, lija hierro, ángulo L 25x25x3 mm A36, Imprimante base para pintura, Tee Perfil (25x25x3)mm, Masilla de vidrios, Bisagras, Pintura esmalte.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Herramienta electrica manual, Soldadora eléctrica 240A, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro soldador especializado Categoría C1, Ayudante de soldador Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro cuadrado "m2" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador. Se usarán dos decimales de aproximación, verificando el área realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y en planos.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PUERTA DE HIERRO (PLANCHA 1/16 GALVANIZADO)
CODIGO: CMA041
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: Serán todas las actividades que se requieren para la colocación y acabado de la puerta de hierro.
El objetivo será la construcción e instalación de la puerta de hierro (plancha 1/16 galvanizado), que se señala en los planos del proyecto, los detalles de fabricación y las indicaciones de la Fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: A continuación, se habla acerca del control de calidad, referencias normativas y aprobaciones.
Requerimientos Previos
Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalle, que determinan los diseños para la elaboración de la puerta de hierro, etc.; el constructor preparará planos de taller, ampliando y complementando todos los detalles requeridos para su fabricación y adecuado control se observarán y cumplirán las siguientes

indicaciones:

Fabricación

·El tamaño, clase de plancha y su espesor, serán los determinados en los detalles respectivos

·La plancha de hierro galvanizado serán limpios de rebaba, grasas u otras sustancias que perjudiquen la fabricación de la puerta metálica, de dimensiones especificadas en los planos de diseño.

·El constructor realizará muestras de los trabajos a ejecutar, para la verificación previa de la calidad de los materiales, de la mano de obra, del equipo y de la ejecución total del rubro y su aprobación o rectificación por parte de la fiscalización. La fiscalización podrá exigir de acuerdo con los resultados de las muestras, el cambio del proveedor del material, mano de obra y equipos, hasta que la aprobación de la muestra que cumpla adecuadamente con esta especificación y se garantice la correcta ejecución de los trabajos.

Durante La Ejecución

Cumplidos los requerimientos previos, en la ejecución e instalación de la puerta de hierro, se observará las siguientes indicaciones:

Fabricación

·La suelda utilizada será eléctrica, con electrodos 6011 de 1/8 de pulgada. No existirán uniones de planchas y sueldas intermedias entre vanos libres.

·El corte de las piezas dependerá de los planos de detalle proporcionados por la Fiscalización, unirlas entre sí y puntearlas utilizando escuadra; luego verificar medidas en diagonal y escuadras.

·Soldadura corrida en las uniones de los tubos: para la correcta penetración de la suelda, las aristas en uniones y empalmes, serán uniformemente desbastadas a 45º. Desbaste y pulido a nivel de la suelda.

·Limpieza de grasas, polvos y retiro de toda rebaba.

Instalación

·Alineamiento aplomado y nivelación de la puerta metálica tipo a cerramientos.

Posterior a la Ejecución

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:

·Verificación de medidas, escuadrías, plomos, niveles.

·Verificación de la soldadura en todas las uniones efectuadas, de tal forma que no queden porosidades y que por esta causa penetre el agua lluvia al interior de la tubería.

Ejecución y complementación

Verificados y aprobados los detalles de fabricación, el cumplimiento de los requerimientos previos y el material ingresado, fiscalización autorizará el inicio de la construcción de la puerta de hierro.

En la parte inferior quedará separada 5 cm del borde superior de la mampostería (o elemento de hormigón).

MATERIALES: Cemento, Arena, Agua, Puerta de Hierro.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La unidad de medida para la puerta de hierro será el metro cuadrado "m2", realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

PUERTA PANELADA PA (0.90x2.10) m
CÓDIGO: ACA212
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Colocación de puertas dimensionadas de acuerdo con lo indicado a los planos, con madera seleccionada, así como los bastidores y travesaños de todas las puertas, sus uniones irán espigada, tarugadas o encoladas para evitar futuras fallas de estas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El Contratista asumirá toda la responsabilidad por la correcta colocación del trabajo en la obra, las puertas irán aseguradas a los marcos, por medio de bisagras de 3 ½ pulgadas y pasador.
Los marcos de las puertas serán de colorado fino y no se permitirán tipos de cambio de madera del escogido, sino previa autorización de la Fiscalización, las escuadras, batidos, aristas, empalmes, etc. serán perfectos no admitiéndose ninguna tolerancia por defecto de estas. El ancho de los marcos estará de acuerdo con el espesor de las paredes.
La sujeción del marco a la pared se hará mediante la colocación de tres pares de tornillos de 3 1/2" ubicados a 0.20 m, 1 m y 1.80 m desde el piso.
Las puertas de madera tendrán a cada lado de los marcos (anverso y reverso) tapa marcos de madera del mismo tipo y calidad y se colocarán clavos sin cabeza.
MATERIALES: Puerta madera panelada 0.9m h:2.1m, Tornillos 2", Taco fijación.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Carpintero Categoría D2, Ayudante Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será la unidad "u", realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PUERTA PANELADA PB (0.70x2.10) m
CODIGO: 914E
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Colocación de puertas dimensionadas de acuerdo con lo indicado a los planos, con madera seleccionada, así como los bastidores y travesaños de todas las puertas, sus uniones irán espigada, tarugadas o encoladas para evitar futuras fallas de estas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El Contratista asumirá toda la responsabilidad por la correcta colocación del trabajo en la obra, las puertas irán aseguradas a los marcos, por medio de bisagras de 3 ½ pulgadas y pasador.
Los marcos de las puertas serán de colorado fino y no se permitirán tipos de cambio de madera del escogido, sino previa autorización de la Fiscalización, las escuadras, batidos, aristas, empalmes, etc. serán perfectos no admitiéndose ninguna tolerancia por defecto de estas. El ancho de los marcos estará de acuerdo con el espesor de las paredes.
La sujeción del marco a la pared se hará mediante la colocación de tres pares de tornillos de 3 1/2" ubicados a 0.20 m, 1 m y 1.80 m desde el piso.
MATERIALES: Puerta madera panelada 0.7m h:2.1m, Tornillos de 2", Taco Fisher.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Carpintero Categoría D2, Ayudante Categoría E2, Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será la unidad "u", realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PUERTA METALICA ENROLLABLE
CODIGO: CMA202
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Colocación de puertas dimensionadas de acuerdo con lo indicado a los planos de diseño, puertas metálicas enrollables.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El Contratista asumirá toda la responsabilidad por la correcta colocación del trabajo en la obra, las puertas irán aseguradas a los marcos.
Los marcos, las escuadras, batidos, aristas, empalmes, etc. serán perfectos no admitiéndose ninguna tolerancia por defecto de estas. El ancho de los marcos estará de acuerdo con el espesor de las paredes.
MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Arena, Agua, Puerta metálica enrollable inc. cerradura.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cuadrado "m2", realmente instalado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PORCELANATO PARA PARED 30x60 cm
CODIGO: ACA247
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2).
DEFINICIÓN: Este rubro consistirá en la colocación de porcelanato indicada en el rubro, en las paredes señalizadas en los planos de diseño.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Sobre la pared totalmente terminada y su enlucido rayado se colocará una capa de mortero cemento -arena en proporción 1:3 respectivamente, de 1cm de espesor, sobre el cual se asentará y se ajustará correctamente la cerámica, cuidando que las uniones queden paralelas y coincidentes, procurando que no aparezcan bordes resaltados, la colocación se realizará desde abajo hacia arriba. Inmediatamente se emporará o se tapará las uniones de acuerdo al color del porcelanato.
Se usará porcelanato de primera calidad, el color de la cerámica será establecido en los precios unitarios.

MATERIALES: Porcelana emporar, Porcelanato 30x60cm, Mortero adhesivo formulado para pegar cerámica, Agua, Disco de corte diamantado continuo 7".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Amoladora, Andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será en metros cuadrados "m2" realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PORCELANATO *PARA* PISO 30x60 cm
CODIGO: ACA297
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: Comprende el suministro e instalación de porcelanato de 30x60 cm en pisos, mediante el uso de mortero adhesivo para porcelanato, incluyendo alineación, nivelación de las piezas, cortes y limpieza final, conforme a los planos del proyecto y la Normativa Ecuatoriana de la Construcción vigente.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Antes de iniciar la colocación del porcelanato se verificará que la superficie se encuentre limpia, firme, nivelada y libre de polvo, grasa o cualquier material que pueda afectar la adherencia del mortero adhesivo. Se realizará el replanteo del área a revestir con el fin de definir ejes de colocación, distribución de piezas y ubicación de cortes, garantizando una correcta alineación y uniformidad del acabado.
El mortero adhesivo con polímeros para porcelanato se preparará de acuerdo con las especificaciones del fabricante, utilizando agua limpia hasta obtener una mezcla homogénea y de consistencia adecuada. El adhesivo se aplicará sobre la superficie mediante llana dentada, distribuyéndolo de forma uniforme para posteriormente colocar las piezas de porcelanato de 30x60 cm, presionándolas ligeramente hasta lograr su correcta adherencia. Durante la instalación se cuidará que las piezas queden correctamente alineadas, niveladas y con juntas uniformes.
Los cortes necesarios se realizarán utilizando amoladora equipada con disco diamantado continuo, procurando obtener bordes limpios y precisos en encuentros con muros, columnas u otros elementos constructivos. Una vez finalizada la colocación se verificará el correcto nivel, alineación y adherencia de las piezas, retirando excedentes de adhesivo y realizando la limpieza de la superficie, dejando el piso terminado conforme a los planos del proyecto y aprobado por la fiscalización.
MATERIALES: Porcelana emporar, Mortero adhesivo con polímeros para porcelanato, Agua, Disco de corte diamantado continuo 7", Porcelanato 30x60 cm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, amoladora.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago será el metro cuadrado "m2" realmente ejecutado, con el visto bueno y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CIELO RASO CON PANELES DE YESO
CODIGO: ACA255
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Son todas las actividades que se requieren para la instalación del cielo raso de estructura metálica (aluminio) y paneles de yeso.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El objetivo del rubro será la colocación del cielo raso en los sitios y con el diseño que se indique en planos del proyecto, detalles constructivos, dirección arquitectónica o por fiscalización. Este cielo raso permite cubrir la estructura e instalaciones vistas, así como la facilidad de desmontarlo y reinstalarlo posteriormente.
REQUERIMIENTOS PREVIOS

- Revisión de los planos del proyecto, determinación de los sitios a colocar el cielo raso.
- Modulación y diseño de colocación: planos de detalle.
- Planificar la colocación del cielo raso cuando se haya concluido los trabajos de albañilería que puedan mancharlo o deteriorarlo y todas las instalaciones que queden sobre el cielo raso, probados y concluidos.
- Modelo y muestra de la plancha y estructura aprobada por la fiscalización. Certificado de características técnicas de material acústico y de los perfiles metálicos (Aluminio). En obra se dispondrá de la cantidad suficiente de material para la ejecución y terminación del rubro.
- Niveles y cotas determinados en el proyecto.
- Terminación de la estructura de edificación que soportará el cielo raso.
- Trabajos de pintura de paredes: sellado y primera mano concluida.
- Sistema de andamios y otros auxiliares para colocación de cielo raso.
- Protección y uso de mascarillas y guantes para los obreros que manejan los paneles de yeso.
- Indicación de Fiscalización que se puede iniciar con el rubro.

DURANTE LA EJECUCIÓN

- Trazo de niveles y cotas en mamposterías o elementos adyacentes.
- Timbrado de las paredes que soportarán los ángulos. Este timbrado será por la parte superior del ángulo.
- Tendido de guías de piola para alineamientos y nivelaciones.
- Verificación del estado de los perfiles: deberán llegar a obra en embalaje del fabricante y abrirse en la misma, controlando su estado, dimensiones y espesor: perfiles doblados, alabeados o con señales de óxido, así como los que no cumplan con las dimensiones especificadas, serán rechazados. La prueba que se requiera, serán conforme a lo estipulado en la norma ASTM E 1264, ASTM C-635, ASTM C-636, ASTM C-367, ASTM C-423, las relacionadas con estas y con las que indique fiscalización.
- Verificación de los paneles de yeso: deberán llegar a obra, en embalaje del fabricante y abrirse en la misma. Control de modelo, dimensiones y espesor. Las planchas con defectos en sus cantos u otros serán rechazadas.
- Inicio de la colocación de los ángulos de borde.
- Colocación de tacos fisher y cáncamos en la estructura o cubierta que soportará el cielo raso, cada 1200 mm. como máximo en ambas direcciones.
- Amarre de alambre galvanizado # 16 entorchado, el que sostiene a la estructura del cielo raso.

- Colocación y fijación de la estructura principal, para luego continuar con las de menor dimensión, o conforme al diseño específico.
- Todas las juntas, uniones y ensambles de estructura serán lo menos perceptibles a simple vista.
- Verificación de niveles, escuadras, alineamientos, una vez concluida la sustentación de la estructura.
- Instalación y colocación de los paneles de yeso. Los remates y cortes especiales en planchas serán con sierra y limpios de toda rebaba.
- Retiro de planchas en sitios de lámparas, luces y similares.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

- Fiscalización determinará las tolerancias y ensayos a la entrega y aprobación del rubro.
- Se verificará los niveles, alineamientos, horizontalidad y otros.
- Limpieza de todo desperdicio en el área utilizada.
- Colocación de lámparas, louvers, acrílicos y elementos similares (no son parte del rubro).
- Protección y mantenimiento hasta el momento de entrega de la obra concluida.
- No se permitirá cargar al cielo raso con instalaciones, lámparas y/o similares, ya que la estructura es auto soportante.

EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

El constructor verificará y recibirá la aprobación de fiscalización de que el ambiente se encuentra en condiciones de recibir el cielo raso. Se inicia con el trazado de niveles en todas las mamposterías y/o elementos adyacentes al sitio de colocación. Mediante piola revestida de tiza u otro material similar, se timbrará los sitios donde se ubiquen los ángulos de borde de la estructura, y siempre señalando la parte superior del ángulo. Con estos trazos también se templará piola guía que ayuda a verificar y controlar el nivel requerido. Se iniciará colocando los ángulos de borde, los que serán sujetos con clavos de acero de ½ pulgada cada 400 mm como máximo, y siempre al final del material o cuando haya cambios de dirección de la mampostería. Se coloca los tacos Fisher y cáncamos ubicados cada 1200 mm como máximo, en dirección longitudinal y transversal y/o diagonal dependiendo del diseño del cielo raso.

El alambre galvanizado # 16 entorchado será sujeto a los cáncamos, para sostener la estructura principal, constituida por los perfiles de aluminio "T" serie 1994 N de mayor longitud (maestras) y luego seguir ensamblando las "T" serie 1994 N de menor longitud. Las juntas o uniones de estructura que se necesite será por el ensamble automático que posee la estructura (vinchas y acople), por lo que no se permitirá otro tipo de ensamble. Cuando se requiera cortes en la estructura será efectuado con tijera para metal. Para evitar deslizamientos laterales de la estructura, se colocarán tirantes de alambre galvanizado que sujetará la estructura principal con la mampostería. La modulación comercial utilizada y que se dispone en cielo raso, son de: 610 x 610 mm. y 610 x 1220 mm., y sus componentes son: perfiles "T" de 12, 4 y 2 pies de longitud, ángulos de 10 pies y 3000 mm en diversas dimensiones y espesores.

Realizada la sujeción y suspensión total de la estructura, se procederá a la verificación de niveles, escuadras y alineamientos, para realizar la sujeción definitiva de la estructura. Se comprobará que los perfiles no hayan sido maltratados durante el proceso, y de así ocurrir se procederá a su rectificación o el remplazo de ser necesario.

Como última fase se colocarán los paneles de yeso, los que simplemente son apoyados sobre la estructura y fijadas con grapas superiores ocultas, a la estructura metálica del cielo raso. Las que requieran de cortes se lo realizará manualmente con un arco y sierra de grano fino o cuchilla, para luego limpiar y retirar la rebaba del material.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a las pruebas, tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.
MATERIALES: Herramienta menor, Andamios metálicos.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Cielo raso falso con paneles de yeso.
MANO DE OBRA: Ayudante de instalador de revestimiento en general Categoría E2, Instalador de revestimiento en general Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro cuadrado "m2" realmente instalado, verificado en obra con los planos del proyecto y con la aprobación del Fiscalizador, con una aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PISO DE FIBROCEMENTO UNA CARA e=20mm
CODIGO: ACA245
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICION: El rubro comprende el suministro e instalación de un piso de fibrocemento una cara e=20mm, no incluye estructura de soporte.
El piso de fibrocemento es una placa prefabricada, tiene una cara lisa y otra rugosa o con textura, diseñada para instalaciones horizontales con requerimientos de resistencia mecánica, resistencia a la humedad y estabilidad dimensional. Es ideal para pisos técnicos, entrepisos secos, áreas de alto tránsito o como base para revestimientos cerámicos, vinílicos o de madera. Este material debe cumplir con la Norma INEN 848:2004 (Placas planas de fibrocemento - Requisitos) y/o Normativas Aplicables Vogentes.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El montaje inicia con la verificación de la estructura portante conforme a los planos, la cual debe estar correctamente nivelada, alineada y con separación entre apoyos conforme a las especificaciones del fabricante del fibrocemento (generalmente ? 60 cm para e=20 mm).
Las placas se cortan a la medida con herramientas apropiadas, preferentemente con sierra circular de disco diamantado, evitando astillamientos. Se fijan directamente al soporte mediante tornillos autorroscantes para fibrocemento con tratamiento anticorrosivo, respetando una distancia mínima de 20 mm desde los bordes. Se deben dejar juntas de dilatación entre placas (mínimo 3 mm), las cuales pueden sellarse con masilla flexible si se requiere continuidad superficial.
La superficie debe quedar lista para recibir el acabado final. Toda la instalación debe realizarse cumpliendo las normativas de seguridad laboral vigentes (INEN-ISO 45001) y conforme a las instrucciones del fabricante para garantizar durabilidad y estabilidad del sistema.
MATERIALES: Tornillo autoperforante, Piso de fibrocemento e=20cm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Herramienta eléctrica manual.
MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Ayudante Categoría E2, Instalador general Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro cuadrado "m2" realmente colocado, con el visto bueno y aprobado de la Fiscalización, con aproximación de dos decimales, al precio estipulado en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PUERTA PARA BAÑO EN ACERO INOXIDABLE
CÓDIGO: CMA007
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Este rubro corresponde a puertas para baños, tal que estará compuesto por; Puertas, cerradura y manijas verticales largas. Lámina de Acero Inoxidable calibre 20, Ref. 304 acabado satinado. El diseño corresponde a: Aspecto moderno, bisagras de pivote en acero inoxidable, cerrojo en acero inoxidable, no tienen tornillos a la vista. Deben tener excelente acabado, calidad, resistencia, y durabilidad.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Las pilastras, puertas y particiones serán tamboradas, con refuerzos interiores inoxidables. Deben proveer el refuerzo interno necesario para instalación de accesorios, y piezas de anclaje. Las puertas se ajustarán en las medidas del diseño, tanto en paneles como en las puertas. Los herrajes de las puertas deben ser de línea del proveedor en aleación de zinc, o acero inoxidable con acabados en cromo pulido o similar. Bisagras ajustables para mantener la puerta abierta en cualquier posición. Combinación de gancho tope de puerta. Instalar un gancho con remate en caucho que permita su funcionamiento como tope de la puerta.
MATERIALES: Placa de acero inoxidable 6mm, lija hierro, varilla de soldadura R-60 A.I., chapa de pestillo llave/ mariposa, bisagras.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Equipo de oxicorte, herramienta menor, soldadora eléctrica 240 A.
MANO DE OBRA: Maestro soldador especializado Categoría C1, Ayudante soldador Categoría E2.
FORMA DE PAGO: Las puertas de acero inoxidable, se medirán y pagarán por metro cuadrado "m2" en donde se incluye ya el costo de estructura, herrajes, puertas, cerraduras, manijas y topes. Este rubro será verificado y aprobado por fiscalización previo a realizar su pago.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PANELES DIVISORIOS PARA BAÑO EN ACERO INOXIDABLE
CODIGO: CMA008
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Las divisiones están conformadas con láminas de acero inoxidable entamborado y satinado, Paneles acondicionados a los espacios definidos en planos. Sistema de fijación a piso en las divisiones de inodoros y para los urinarios se fijarán a pared. Deben tener excelente acabado, calidad, resistencia, y durabilidad.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los paneles divisorios deben ser fabricados con características de paneles presentando caras planas, lisas, libres de ondas, crestas, ondulaciones, rugosidades o cualquier defecto visible de superficie, incluyendo perforaciones, refuerzos. Deben ser ensambladas completamente en fábrica. Las pilastras, puertas y particiones serán tamboradas, con refuerzos interiores inoxidables.

Deben proveer el refuerzo interno necesario para instalación de accesorios, y piezas de anclaje. Las divisiones se ajustarán en las medidas del diseño en aleación de zinc, o acero inoxidable con acabados en cromo pulido o similar.
MATERIALES: Varillas de soldadura R-60 A.I., Placa de acero inoxidable e=4mm, Tubo de acero inoxidable 2" e=2mm, Lija de Hierro.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Equipo de oxicorte, herramienta manual, soldadora eléctrica 240 A.
MANO DE OBRA: Maestro soldador especializado Categoría C1, Ayudante soldador Categoría E2.
FORMA DE PAGO: Las divisiones de acero inoxidable, se medirán y pagarán por metro cuadrado "m2" en donde se incluye ya el costo de estructura, herrajes. La aprobación de la instalación de los paneles divisorios será por el fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

URINARIO ECONOMICO INC. LLAVE TEMPORIZADA Y ACCESORIOS
CODIGO: ACA047
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Esta actividad comprende el suministro de mano de obra, herramientas y servicios necesarios para realizar los trabajos de instalación de piezas sanitarias hasta su debido funcionamiento.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La instalación se hará de acuerdo con las especificaciones del fabricante y a las indicaciones del Fiscalizador. Las alturas especiales de colocación estarán determinadas en los planos de detalles correspondientes o en el caso de remodelación, se regirá a la altura de los puntos encontrados en obra.
Los aparatos sanitarios serán sometidos a las pruebas correspondientes, para verificar el correcto funcionamiento.
Los inodoros serán de porcelana blanca, tanque bajo, incluido aro, tapa y llave angular con sus respectivos accesorios para su buen funcionamiento.
Los lavabos de cerámica blanca, con grifería y llave de paso, sifón cromado con tapa.
El inodoro para personas con movilidad reducida será con descarga power jet, herraje anti-retorno y botón de accionamiento.
El urinario incluirá accesorios y llave temporizada.
MATERIALES: Urinario Inc. Accesorios, Llave temporizada de urinario.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de albañil Categoría E2, Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y verificado en obra con los planos del proyecto por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

LAVAMANOS BLANCO EMPOTRABLES INC. ACCESORIOS
CODIGO: ACA048
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Esta actividad comprende el suministro de mano de obra, herramientas y servicios necesarios para realizar los trabajos de instalación de piezas sanitarias hasta su debido funcionamiento.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La instalación se hará de acuerdo con las especificaciones del fabricante y a las indicaciones del Fiscalizador. Las alturas especiales de colocación estarán determinadas en los planos de detalles correspondientes o en el caso de remodelación, se regirá a la altura de los puntos encontrados en obra.
Los aparatos sanitarios serán sometidos a las pruebas correspondientes, para verificar el correcto funcionamiento.
El lavabo será de cerámica blanca, con grifería y llave de paso, sifón cromado con tapa.
MATERIALES: Lavamanos Empotrable Inc. Accesorios, Silicón transparente multiusos 280ml, llave sencilla cromada para lavamanos.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y verificada en obra con los planos del proyecto por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

INODORO CON FLUXOMETRO
CODIGO: ACA295
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Esta actividad comprende el suministro de mano de obra, herramientas y servicios necesarios para realizar los trabajos de instalación de un inodoro con fluxometro, hasta su debido funcionamiento.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La instalación se hará de acuerdo con las especificaciones del fabricante y a las indicaciones del Fiscalizador. Las alturas especiales de colocación estarán determinadas en los planos de detalles correspondientes o en el caso de remodelación, se regirá a la altura de los puntos encontrados en obra.
Los aparatos sanitarios serán sometidos a las pruebas correspondientes, para verificar el correcto funcionamiento.
Los inodoros serán de porcelana blanca, inodoro con fluxometro, con sus respectivos accesorios para su buen funcionamiento.
MATERIALES: Fluxometro para inodoro, Inodoro para fluxometro.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de albañil Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y verificado en obra con los planos del proyecto por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CAMBIADOR DE PAÑALES EMPOTRABLE
CODIGO: EUR040
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN Y PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La instalación se hará de acuerdo con las especificaciones del fabricante y a las indicaciones del Fiscalizador.
Las alturas especiales de colocación estarán determinadas en los planos de detalles correspondientes.
El cambiador de pañales empotrable será como se indica a detalle en los planos correspondientes, incluirá los accesorios necesarios para su instalación.
MATERIALES: Cambiador de pañales incluido tornillos.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Albañil Categoría D2, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida será la unidad "u", realmente ejecutado, instalado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

BARRAS DE ACERO INOXIDABLE PARA BAÑO DE DISCAPACITADOS
CODIGO: ACA105
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Suministro e instalación de barras de apoyo en acero inoxidable AISI 304, con acabado antideslizante y resistentes a la corrosión, destinadas a brindar soporte en baños accesibles.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se trata de los accesorios para baños, como son dispensador de papel higiénico, dispensador para jabón líquido y secador de manos. Se regirá completamente al diseño establecido en los planos de este proyecto. Se incluye también el juego de apoyos para la batería para personas con discapacidad, debiendo ser en las cantidades, lugar y diseño establecido en los planos del proyecto y en los que el Fiscalizador considere necesario para el eficiente funcionamiento de estas seguridades.
La instalación se ejecutará fijando las barras a muros estructurales con anclajes mecánicos de alta resistencia, respetando alturas y ubicaciones establecidas en los planos conforme la norma ecuatoriana de accesibilidad, garantizando firmeza, ergonomía y cumplimiento del Reglamento de Construcciones del Ecuador.

MATERIALES: Barras rectas acero inoxidable, barra abatible de apoyo personas de capacidad reducida.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será la unidad "u", realmente ejecutado, instalado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

INODORO PARA PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA
CODIGO: **ACA028**
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Esta actividad comprende el suministro de mano de obra, herramientas y servicios necesarios para realizar los trabajos de instalación de piezas sanitarias hasta su debido funcionamiento.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La instalación se hará de acuerdo con las especificaciones del fabricante y a las indicaciones del Fiscalizador. Las alturas especiales de colocación estarán determinadas en los planos de detalles correspondientes o en el caso de remodelación, se regirá a la altura de los puntos encontrados en obra.
Los aparatos sanitarios serán sometidos a las pruebas correspondientes, para verificar el correcto funcionamiento.
Los inodoros serán de porcelana blanca, tanque bajo, incluido aro, tapa y llave angular con sus respectivos accesorios para su buen funcionamiento.
Los lavabos de cerámica blanca, con grifería y llave de paso, sifón cromado con tapa.
El inodoro para personas con movilidad reducida será con descarga power jet, herraje anti-retorno y botón de accionamiento.
El urinario incluirá accesorios y llave temporizada.
MATERIALES: Inodoro Personas Movilidad Reducida.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de albañil Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalada, verificado en obra con los planos del proyecto por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

LAVAMANOS PARA BAÑOS DE PERSONAS CON MOVILIDAD REDUCIDA
CODIGO: ACA060
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El suministro e instalación de un sistema hidro-sanitario se complementa y puede entrar en uso, con la instalación de las piezas sanitarias como es el lavamanos en

este caso para el uso de personas con capacidades especiales. El objetivo será la provisión e instalación de los lavamanos y todos sus elementos para su funcionamiento, que se indiquen en los planos y detalles del proyecto y las indicaciones del Fiscalizador.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los lavamanos cumplirán con las especificaciones de la norma NTE INEN 1571: Artefactos sanitarios. La grifería será temporizada, con las normas NTE INEN: 602, 950, 967, 968, 969 y las establecidas ASTM en las referidas normas, los lavamanos deberán ser de alto tráfico.

Su inspección muestreo y la aceptación o rechazo se efectuará de acuerdo a la NTE INEN 966. El constructor presentará las muestras, con el certificado del fabricante sobre el cumplimiento de las normas. Revisar el catálogo del fabricante para comprobar que se encuentren correctamente en su sitio los puntos de agua y el desagüe. Verificar las cantidades y calidades y condiciones de los materiales a emplear. En los sitios a instalarse, la obra civil y de acabados estará totalmente concluida. Verificar si el lavamanos es empotrado, en cuyo caso se encontrará terminado el mueble o base de apoyo. Verificar que los ambientes donde se instalarán estas piezas tengan las seguridades del caso para evitar pérdidas. En el libro de obra se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas. Todos los materiales ingresarán en cajas y embalajes originales sellados del fabricante, no se admitirá el ingreso de materiales sueltos, sin ubicación de su procedencia. Todos los materiales serán nuevos, sin huellas de uso anterior. Antes de la instalación se dejará correr agua en las instalaciones de agua potable, a las que se conecta el artefacto sanitario, para la eliminación de basuras y otros contenidos en las tuberías; igualmente se verificará con agua el buen funcionamiento del desagüe al que se conectará el artefacto sanitario. Control de los cuidados en la ejecución del rubro, el constructor dispondrá de los cuidados y protecciones requeridas para evitar daños en pisos, paredes, muebles y demás elementos del ambiente en el que se instala el artefacto sanitario. Para proceder a la instalación de piezas sanitarias en los ambientes de baños o áreas de servicio, estos sitios deben considerarse listos, es decir con pisos terminados, cerámicas colocadas, paredes pintadas, muebles instalados. Para la conexión de artefactos sanitarios se empleará un sellante que asegure los accesorios, como permatex o similar y cinta teflón; así como los empaques propios del fabricante. Se cuidará que, al momento de instalar cada artefacto, el desagüe correspondiente esté limpio en su interior y circule el agua perfectamente. Para proceder con la instalación, se realizará un replanteo a lápiz en la pared, para centrar perfectamente el lavamanos en su sitio; dependiendo del modelo, se marcan las perforaciones para los pernos de fijación, se taladran y colocan los tacos; se cuidará la altura y nivelación correcta. Si va colocado en un mueble se marca el corte del tablero con la plantilla que facilita el fabricante; si se trata de un mueble fundido también se cuidará en dejar el espacio adecuado para insertar el lavamanos. Para una conexión correcta del lavamanos a la tubería de desagüe, se utilizará un acople de pvc de 32 mm que quedará pegado al tubo de desagüe; para la conexión de agua, se instalan las llaves angulares y mangueras de abasto. Al lavamanos se le ajusta la mezcladora temporizada y el desagüe con los respectivos empaques, luego se asegura el artefacto con los tacos y uñetas, o con el pedestal si es el caso, o a su vez con un sello de silicona sobre el mueble; es posible entonces conectar las tuberías de abasto a la mezcladora, así como el sifón al desagüe. Una vez fijo todo el artefacto se somete a varias pruebas de funcionamiento, procediendo a una inspección muy detenida para detectar fugas o defectos de funcionamiento; la existencia de fugas será motivo de ubicación y reparación para proceder a una nueva inspección. Los ajustes de las partes cromadas, doradas, de acrílico u otras de la grifería, se realizarán con sumo cuidado y preferentemente a mano,

con la utilización de paños de tela o esponja fina, para no dañar su acabado. La Fiscalización realizará la aceptación o rechazo del lavamanos, verificando el cumplimiento de las normas, su correcta instalación, su buen funcionamiento y las condiciones en las que se concluye y entrega el rubro.
MATERIALES: Lavamanos empotrable inc. accesorios.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

DISPENSADOR DE JABON EN ACERO INOXIDABLE
CÓDIGO: ACA010
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro e instalación de un accesorio de baño de acero inoxidable.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se trata de un accesorio para los baños, tal como: el dispensador de papel higiénico, el dispensador para jabón líquido, los apoyos para la batería, el secador de manos, el espejo, el basurero, entre otros. Además, de ser decorativos cada uno cumple con una función.
Los accesorios serán de buena calidad, se regirán completamente al diseño establecido en los planos de este proyecto, debiendo ser en las cantidades, lugar y diseño establecido en los planos y en los que el Fiscalizador considere necesario para el eficiente funcionamiento de estas seguridades.
MATERIALES: Dispensador de jabón en acero inoxidable.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Albañil Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u", realmente ejecutada, instalada y aprobada por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

DISPENSADOR DE PAPEL HIGIENICO
CÓDIGO: ACA011
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro e instalación de un accesorio de baño.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se trata de un accesorio para los baños, tal como: el dispensador de papel higiénico, el dispensador para jabón líquido, los apoyos para la batería, el secador de manos, el espejo, el basurero, entre otros. Además, de ser decorativos cada uno cumple con una función.

Los accesorios serán de buena calidad, se regirán completamente al diseño establecido en los planos de este proyecto, debiendo ser en las cantidades, lugar y diseño establecido en los planos y en los que el Fiscalizador considere necesario para el eficiente funcionamiento de estas seguridades.
MATERIALES: Dispensador de papel higiénico.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Albañil Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u", realmente ejecutada, instalada y aprobada por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

ESPEJO BISELADO 6 mm
CÓDIGO: ACA087
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Serán los paños de espejos biselados para baños, donde se indique en los planos, y/o direccionado por la fiscalización, que se han de fijar sobre las paredes revestidas de cerámica mediante presillas fijadas con tornillos y expansiones.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Todos los espejos serán muy bien protegidos para su transporte a obra, ya que son extremadamente frágiles, envueltos en papel para evitar rayones. Fiscalización deberá revisar el suministro de espejos y accesorios de fijación una vez llegados a obra. Chequeará la calidad del acabado biselado de bordes y formatos de espejos según el proyecto; poder autorizar su colocación. No deberán presentar rajaduras o partidura alguna de bordes.
Todas las paredes donde se colocarán los espejos, deberán estar revestidas y aprobadas por fiscalización. Se comenzará con el replanteo de la posición de los espejos en las paredes donde han de ir según los planos del proyecto. Desde el NPT se marcará la altura inferior y superior de los mismos. Igualmente, posicionamiento en sentido horizontal. Mediante ventosas para vidrios se posicionarán cerca del área de trabajo los espejos a colocar.
Se replantearán las fijaciones chequeando que vayan a quedar alineadas y a nivel por las marcas inferior, superior y laterales según las líneas guías hechas con anterioridad. Fiscalización aprobará parcial o totalmente este rubro, verificando las condiciones en las que se entregan los espejos colocados. Deberán quedar firmes y seguros y no haber recibido daño alguno que implicase rotura o ralladura. Es responsabilidad del constructor el cuidado y conservación de los espejos hasta la entrega-recepción de la obra.
MATERIALES: Espejo biselado 6 mm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de albañil Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro cuadrado "m2", realmente ejecutado, instalado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PANEL DE ALUMINIO COMPUESTO e=4mm, INCL. ESTRUCTURA DE SOPORTE
CODIGO: ACA252
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICION: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación y colocación de piezas tipo panel de aluminio compuesto, con todos los sistemas de fijación, anclaje y seguridad que se requiere, y que son de acceso al público en general en el mercado.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El objetivo será la construcción e instalación de todos los paneles de aluminio compuesto, con la estructura de soporte correspondiente, según el sistema especificado y los diseños que se señalen en planos del proyecto, detalles de fabricación y las indicaciones de la Dirección Arquitectónica y Fiscalización.
El panel es un material compuesto de aluminio (ACM) consistiendo en dos láminas de hojas de 0.020 mm con un centro de polietileno de baja densidad.
1. Los materiales de soportes aceptables:
- Aluminio
- Plástico
- El acero limpio

2. Los materiales de soportes inaceptables:
- El Cobre
- Latón
- Bronce
- Hierro
- El Acero crudo

Características Físicas y Mecánicas
· Densidad: El núcleo del panel debe tener una densidad mínima de 0.95 g/cm³ (si el núcleo es de polietileno), o 1.3 g/cm³ si es mineral (para mayor resistencia al fuego).
· Resistencia a la Tracción: La resistencia mínima a la tracción del aluminio debe ser de 200 MPa.
· Resistencia al Impacto: Los paneles deben tener una resistencia al impacto adecuada según la norma ASTM E-348 o ISO 7800, que evalúa la durabilidad frente a impactos directos.
· Resistencia a la Corrosión: El recubrimiento de aluminio debe garantizar alta resistencia a la corrosión, bajo las condiciones del entorno (particularmente en ambientes costeros o industriales).
· Resistencia al Fuego: Dependiendo del material del núcleo, el panel de aluminio compuesto puede tener un comportamiento de fuego clasificado como Clase B o Clase A según las normativas internacionales (como EN 13501-1 para clasificación de productos de construcción en términos de resistencia al fuego).
Recubrimiento de la Capa Exterior
· Pintura y Recubrimiento: El recubrimiento exterior debe ser realizado con pintura PVDF (fluorocarbono) o poliéster, lo que proporciona:
· Alta resistencia UV.
· Excelente durabilidad en condiciones climáticas severas.
· Colores de larga duración sin decoloración significativa.
· Espesor de la Pintura: El espesor de la pintura aplicada debe ser de al menos 25 micras para garantizar durabilidad y resistencia a la intemperie.
Instalación y Mantenimiento

Instalación: Los paneles deben instalarse de acuerdo con las instrucciones del fabricante y las normas de seguridad locales. Se debe garantizar que la estructura sea nivelada y que los paneles queden perfectamente alineados para evitar deformaciones y filtraciones de agua.
Mantenimiento: Se recomienda un mantenimiento preventivo, que consiste en la limpieza periódica de la superficie del panel con productos no abrasivos para evitar el desgaste del recubrimiento exterior y asegurar su aspecto estético.

Certificaciones y Normas

El panel de aluminio compuesto debe cumplir con las normativas internacionales y ecuatorianas relacionadas con la seguridad y el rendimiento de los materiales de construcción, como:

· NTE INEN: Normas Técnicas Ecuatorianas relacionadas con productos de construcción.
· ISO 9001: Certificación del sistema de gestión de calidad.
· ISO 14001: Certificación del sistema de gestión ambiental (si aplica).
· Y/o cualquier otra normativa vigente que sea de cumplimiento y aplicación.

Este panel es adecuado para aplicaciones en fachadas exteriores, revestimientos y otros usos arquitectónicos donde se requiere un material ligero, duradero y estéticamente atractivo.

MATERIALES: Electrodo 60-11, Panel de aluminio compuesto e=4mm, Tubo cuadrado 1 1/4" x 1 1/4", Thinner laca, Pintura Anticorrosiva, Lija de Hierro, Tornillo autoperforante.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor**,** Soldadora eléctrica 240A**,** Andamios metálicos, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Ayudante de instalador de revestimiento en general Categoría E2**,** Instalador de revestimiento en general Categoría D2, Maestro Soldador Especializado Categoría C1
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cuadrado "m2" realmente instalado, ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización

RECUBRIMIENTO DE PANEL PVC 3D
CODIGO: ACA195
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICION: Este rubro comprende el suministro e instalación de paneles de PVC tipo 3D para recubrimiento de superficies lisas, como paredes, tumbados, entre otros.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Este trabajo comprende todas las actividades requeridas para la instalación de paneles de pvc en relieve o 3D.
La superficie en donde se colocará el panel deberá estar previamente limpiado y sin irregularidades.
Se colocará silicona alrededor del panel y por el medio de éste, para mayor agarre al momento de pegar en la superficie.
Sujetar el panel durante aproximadamente 5 minutos de tal manera que se adhiera correctamente a la superficie.
Esta placa de pvc será instalada en los lugares determinados en los planos de diseño y con el visto bueno de Fiscalizador, así mismo como el diseño y/o modelo a colocarse.

MATERIALES: Recubrimiento de panel pvc 3D, silicón transparente multiusos 280ml
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de instalador de revestimiento en general Categoría E2, Instalador de revestimiento en general Categoría D2,
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por metro cuadrado "m2" realmente colocado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización, con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

LOGOTIPO MUNICIPAL 3D 80x40x5 cm
CODIGO: OPR059
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Este rubro se trata del suministro, confección e instalación del logotipo institucional vigente de medidas 80x40x5 cm en tres dimensiones, incluye iluminación, será instalado en obra con los materiales, leyenda y colores que disponga la fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Una vez confeccionadas el logotipo institucional con la leyenda y colores establecidos por la fiscalización se procederá a su respectiva instalación en los sitios que determinen los planos y verificados por la fiscalización.
Previo a su colocación se limpiará la superficie en la cual se van a colocar.
La ubicación del logotipo municipal deberá ser acorde con lo indicado en planos y/o indicaciones del Fiscalizador, él será quien verifique su correcta instalación.
MATERIALES: Logo Municipal 3D 80x40x5 cm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro eléctrico/liniero/subestación Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

LETRAS 3D EN ACERO INOXIDABLE 40x40cm e=6 cm INC. RETROILUMINACION
CÓDIGO: ACA263
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro e instalación de letras 3D en acero inoxidable de dimensiones de 40 cm de alto por 40 cm de ancho y espesor de 6 cm, son elementos volumétricos fabricados en acero inoxidable, de alta resistencia a la intemperie, rayos UV y agentes químicos, utilizados para señalética, logotipos corporativos o identificación de fachadas. El cuerpo de las letras puede ser sólido o tipo caja, con retroiluminación según diseño y/o indicaciones del Fiscalizador.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo inicia con el diseño digital de las letras, asegurando precisión dimensional y uniformidad en los bordes. Una vez conformadas, las

letras se ensamblan en taller y se revisa la calidad de las uniones, acabados y superficie.
Previo a la instalación de la letra se deberá verificar que el área se encuentre limpia y libre de suciedad y/ grasas.
Se realiza el replanteo de ubicación sobre el paramento y se marcan los puntos de fijación. La instalación se efectúa mediante pernos metálicos ocultos, espigas con anclaje químico o adhesivos industriales tipo poliuretano de alta adherencia, garantizando una fijación segura y nivelada. Se verifica el aplome y alineación final, así como la limpieza del área intervenida.
La ubicación y letra será conforme las indicaciones en los planos y/o indicaciones del Fiscalizador.
MATERIALES: Letras 3D en acero inoxidable 40x40cm e=6cm, inc. retroiluminación.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Escalera telescópica 12m.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Instalador general Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago será la unidad "u", realmente instalada, con el visto bueno y el aprobado de la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

ADOQUIN PODOTACTIL DE PREVENCION CON RELIEVE DE LINEAS (30x30x6) cm f´c= 400 kg/cm2
CODIGO: VIA116
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: El adoquín podotáctil de prevención con relieve de pupos será fabricado en hormigón f´c= 400 kg/cm2, cumple con los requerimientos guías para la movilidad de personas con limitación visual.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los adoquines serán de hormigón, podrán ser de colores amarillos, rojos o grises naturales.
La principal característica de éstos es que son antideslizantes.
Antes de la Instalación

- Planos de diseño de traba de adoquín o Loseta para instalación.
- Control de los materiales, Adoquines (Tamaño, espesor, color, textura).
- Arena fina para sellado de juntas.
- La Sub-base (recebo y arena) deben estar listas para instalación y su densidad de acuerdo al diseño estructural previo.
- Confinamientos laterales o transversales (Bordillos, cintas de concreto, cunetas, etc.).
- Cama de asiento compactada y lista (de arena fina, espesor aprox. 2-3 cm).
- Niveles de colocación.

Colocación
Al instalar, los adoquines y losetas no deben soltarse ni ser movilizados sobre la capa de arena, deben ser ajustados horizontalmente, deslizándolos junto a los adoquines ya instalados, guiándose por la dilatación lateral con la que vienen de fábrica, y para asegurar su ajuste, se debe emplear un mazo de goma para golpear las caras laterales.
En terrenos pendientes, la instalación se debe hacer de abajo hacia arriba para evitar que el peso del colocador y del adoquín empuje el pavimento hacia abajo y abra las juntas.
No se permitirá colocar adoquines sobre una capa de arena extendida el día anterior, o

que le haya caído lluvia; lo que implicará tener que levantarla, devolverla a la zona de almacenamiento y reemplazarla por arena nueva o procesada, uniforme y suelta.
Una vez colocadas las unidades enteras se parten los ajustes, de 2 a 3 mm menores que la medida.
Para los cortes se puede utilizar cizalla (partidora) o pulidora manual con disco diamantado especial para concreto.
Se busca que no queden cortes menores a 1/3 de la unidad, por lo cual se recomienda alterar el patrón de colocación al llegar al borde, si es necesario.
Finalmente se compactará los adoquines en dirección perpendicular y se esparcirá sobre la superficie ya instalada de adoquín, la arena para el sello (arena fina) y hacer barrido con escoba de manera que la arena penetre la junta de 2mm previamente configurada gracias a los separadores laterales del adoquín; simultáneamente a esta actividad, se pasa la vibro compactadora sobre la superficie.
MATERIALES: Arena, Adoquín Podotáctil con relieve de líneas (30x30x6) cm f´c=400 kg/cm2, Cemento Portland tipo 1.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cuadrado "m2", realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

ADOQUIN PODOTACTIL DE PREVENCION CON RELIEVE DE PUPOS (30x30x6) cm f´c= 400 kg/cm2
CODIGO: VIA117
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: El adoquín podotáctil de prevención con relieve de pupos será fabricado en hormigón f´c= 400 kg/cm2, cumple con los requerimientos guías para la movilidad de personas con limitación visual.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los adoquines serán de hormigón, podrán ser de colores amarillos, rojos o grises naturales.
La principal característica de éstos es que son antideslizantes.
Antes de la Instalación

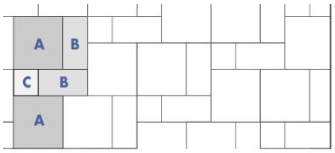
- Planos de diseño de traba de adoquín o Loseta para instalación.
- Control de los materiales, Adoquines (Tamaño, espesor, color, textura).
- Arena fina para sellado de juntas.
- La Sub-base (recebo y arena) deben estar listas para instalación y su densidad de acuerdo al diseño estructural previo.
- Confinamientos laterales o transversales (Bordillos, cintas de concreto, cunetas, etc.).
- Cama de asiento compactada y lista (de arena fina, espesor aprox. 2-3 cm).
- Niveles de colocación.

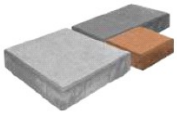
Colocación
Al instalar, los adoquines y losetas no deben soltarse ni ser movilizados sobre la capa de arena, deben ser ajustados horizontalmente, deslizándolos junto a los adoquines ya

instalados, guiándose por la dilatación lateral con la que vienen de fábrica, y para asegurar su ajuste, se debe emplear un mazo de goma para golpear las caras laterales.
En terrenos pendientes, la instalación se debe hacer de abajo hacia arriba para evitar que el peso del colocador y del adoquín empuje el pavimento hacia abajo y abra las juntas.
No se permitirá colocar adoquines sobre una capa de arena extendida el día anterior, o que le haya caído lluvia; lo que implicará tener que levantarla, devolverla a la zona de almacenamiento y reemplazarla por arena nueva o procesada, uniforme y suelta.
Una vez colocadas las unidades enteras se parten los ajustes, de 2 a 3 mm menores que la medida.
Para los cortes se puede utilizar cizalla (partidora) o pulidora manual con disco diamantado especial para concreto.
Se busca que no queden cortes menores a 1/3 de la unidad, por lo cual se recomienda alterar el patrón de colocación al llegar al borde, si es necesario.
Finalmente se compactará los adoquines en dirección perpendicular y se esparcirá sobre la superficie ya instalada de adoquín, la arena para el sello (arena fina) y hacer barrido con escoba de manera que la arena penetre la junta de 2mm previamente configurada gracias a los separadores laterales del adoquín; simultáneamente a esta actividad, se pasa la vibro compactadora sobre la superficie.
MATERIALES: Arena, Adoquín Podotáctil con relieve de pupos (30x30x6) cm f´c=400 kg/cm2, Cemento Portland tipo 1.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cuadrado "m2", realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

ADOQUIN DECORATIVO LISO, TRES PIEZAS (15x15cm/15x30cm/30x30cm) e=6cm
CODIGO: VIA248
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: Consiste en el suministro y todas las actividades que se requieren para la colocación del adoquín decorativo liso, conjunto de tres piezas con las siguientes medidas; (15x15cm/15x30cm/30x30cm) e=6cm, sobre una capa de arena y en los sitios indicados en los planos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El adoquín conjunto decorativo liso de 6cm de espesor tendrá una resistencia aproximada de 400 kg/cm2. La rugosidad de estos bloques de adoquín será de tal manera que proporcione al transeúnte una óptima percepción de cambio de textura del piso transitado. Los colores y dimensiones del adoquín, será de acuerdo a lo descrito en los planos del proyecto. Este material deberá cumplir lo que especifica la norma NTE INEN 3040:2016, esta norma específica los materiales, propiedades, requisitos y métodos de ensayo de los adoquines prefabricados de hormigón no armados y sus accesorios complementarios para ser instalados en áreas sometidas a tránsito de personas y vehículos, ya sea a la intemperie o bajo cubierta.
El objetivo es la construcción de adoquinados resistentes para el tránsito peatonal, según los planos del proyecto, detalles de colocación y las indicaciones de fiscalización.

Las dimensiones de los adoquines del conjunto decorativo liso constan de tres piezas, las dimensiones de esas piezas son las siguientes: A: 30cm x 30cm, B: 15cm x 30cm, C: 15cm x 15cm





MATERIALES: Arena, Adoquin decorativo liso 3 piezas (30x30;15x30;15x15)cm, e=6cm, Cemento Portland tipo 1.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición se la hará en unidad de superficie y su forma de pago será por metro cuadrado (m2) verificando el área realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto. Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PISO DE MICROCEMENTO INC. INSTALACIÓN
CÓDIGO: ACA050
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: El microcemento se utiliza como revestimiento compuesto por base cementicia, el cual es mezclado con pigmentos de color, de gran adherencia a todo tipo de superficies, utilizado en pisos.
PROCEDIMIENTO DEL TRABAJO: Se realiza un compuesto por base cementicia el cual es mezclado con pigmentos de color, el mismo que tiene gran adherencia a todo tipo de superficies Al ser un revestimiento continuo no necesita juntas de dilatación y permite unir todas las superficies con el mismo material.
La superficie a recubrir debe estar nivelada, seca y sin imperfecciones, libres de cualquier sustancia como polvo y grasa.
Una vez constatada que la superficie esté en condiciones de ser recubierta, se procede a colocar la malla de fibra de vidrio acompañada de un ligante.
Se procede a colocar el microcemento, se aplican de una a tres capas según el acabado deseado, se alisa cada capa para lijar.
Se aplica el color final, las capas dependerán hasta llegar al color deseado, de lija y se limpia toda la superficie.
Para finalizar el proceso se realiza el sellado de la superficie recubierta.
MATERIALES: Microcemento, Pigmentos
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro Mayor Ejecución Obras Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro cuadrado "m2", realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BERMA H.S. h=35 cm b=15 cm f'c=210 kg/cm2
CODIGO: VIA009
UNIDAD: Metro lineal (m)
DEFINICION: Es el hormigón simple con resistencia f'c'=210kg/cm2, utilizado como base de piso interior o exterior y que no requiere el uso de encofrado inferior. El objetivo es la construcción de contra pisos de hormigón del espesor especificados en planos y demás documentos del proyecto y disponer de una base de piso con características sólidas (e impermeables para interiores), que permita recibir un acabado de piso fijado al mismo. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se construirán las bermas de acuerdo al diseño de rasantes que se encuentran en los planos.
Las bermas serán de hormigón simple, cuyos componentes (cemento, arena y ripio) deberán mezclarse en concretera para obtener una resistencia del hormigón a la compresión de f'c=210 kg/cm2 a los 28 días; esta resistencia es de exclusiva responsabilidad del Contratista, el mismo que deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-150 y verificados por los ensayos de cilindros de muestras tomadas en el sitio de la obra por el Contratista y en presencia del Ingeniero Fiscalizador. Se vaciará el hormigón sobre encofrados debidamente preparados y limpios.
Las dimensiones de la berma serán: 15 cm de ancho en la parte superior, 15 cm de ancho en la parte inferior y una altura de 35 cm, con una resistencia del hormigón a la compresión de 210 kg/cm2 a los 28 días, verificados por los ensayos de cilindros de muestras tomadas en el sitio.
Previo a la construcción de bermas el contratista proporcionará al Fiscalizador el diseño del hormigón que garantice la resistencia requerida.
MATERIALES: Cemento portland tipo 1, arena, ripio, agua, encofrado para berma, aceite quemado.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, concretera.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago será el metro "m" realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PASAMANOS H=1.00m CON BASTIDOR EN A.I, PARANTES Y HORIZONTALES CUADRADAS e=1.5mm Y PLATINAS HORIZONTALES EN ACERO DE TRANSMISION 1 1/2"x3/8" INC. INSTALACION
CÓDIGO: CMA203
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro, construcción e instalación y posterior pintura de un pasamanos con tubo en acero inoxidable de acuerdo con cómo se indique en planos de diseño.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Comprende todos los trabajos para la fabricación de pasamanos metálico en acero inoxidable de altura 1 metro, parantes y horizontales

cuadradas de 1.5mm de espesor, platinas horizontales en acero de transmisión de 1 1/2"x3/8", los tubos serán soldados con electrodos para acero inoxidable, y su pulido será con maquina moladora que quitará los puntos de soldadura que se encuentren en los sitios soldados, luego de lo cual se procederá a realizar el empotramiento o fijación de los parantes verticales, los tubos serán pintados de esmalte que se lo hará con la utilización de un comprensor-soplete el mismo que nos dará un acabado regular.
Los trabajos deberán tener el visto bueno de Fiscalización previo a su ejecución e instalación.
MATERIALES: Pasamanos H=1.00m con bastidor en A.I, parantes y horizontales cuadradas e=1.5mm y platinas horizontales en acero de transmisión 1 1/2"x3/8" Inc. Instalación.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Ayudante Categoría E2, Instalador general Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición y forma de pago del pasamanos será el metro "m" realmente colocado y aprobado por Fiscalización. El pago por este concepto deberá hacerse de acuerdo con el precio unitario por metro estipulado en la lista de cantidades de obra. El precio unitario deberá incluir todos los costos por concepto de suministro, corte y colocación y todos los improvistos necesarios de considerar para la satisfactoria terminación de los trabajos y entera conformidad del fiscalizador.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PINTURA SEÑALIZACION PARQUEADEROS a=10cm
CODIGO: VIA153
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Este trabajo consistirá en la aplicación de marcas permanentes sobre el pavimento terminado, de acuerdo con estas especificaciones, disposiciones especiales, lo indicado en los planos, o por el Fiscalizador.
Los detalles no contemplados en los planos se realizarán conforme al "Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways" (MUTCD) (Manual de Mecanismos de Control de Tráfico en los Estados Unidos), U.S. Department of Transportation y Federal Highways and Transportation y Normas Panamericanas.
Las pinturas para tráfico serán las indicadas en la Sección 826 del MOP-001-F2002.
Las franjas de material termoplástico AASHTO M 249, Para moldeado del tipo en eyección caliente.
Las franjas de pavimento del tipo plástico puestas en frío, serán de uno de los siguientes materiales, de acuerdo con el requerimiento de espesor indicado y además los requisitos contractuales:
- 1.5 mm de polímero flexible retro reflectivo
- 1.5 mm de premezcla de polímero flexible
- 2.3 mm de plástico frío.

Las marcas que sobresalgan del pavimento serán de acuerdo al tipo y tamaños definidos en los planos y a los requisitos indicados en el contrato.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Las marcas serán colocadas en sitios e intervalos que estén especificados, tanto en los planos, como en el contrato. No se procederá a la colocación de las marcas de pavimento en tanto no haya sido aprobada la superficie del

pavimento.
Las marcas serán aplicadas a una temperatura mínima de 21 grados centígrados. El pavimento tendrá superficie seca y, si la temperatura del pavimento es menor a 21 grados centígrados, se lo calentará con una fuerte irradiación de calor (no directamente con la llama). Los MPS serán calentados previamente a la colocación, mediante calor a una temperatura máxima de 49 grados centígrados por un tiempo máximo de 10 minutos. El adhesivo se mantendrá a una temperatura de 16 a 29 grados centígrados antes y durante la aplicación. Los componentes del adhesivo epóxico serán mezclados uniformemente, hasta conseguir una consistencia adecuada previa a su uso.
El adhesivo mezclado será desechado cuando, debido a la polimerización, se ha endurecido y reducido su trabajabilidad.
La mezcla adhesiva se aplicará en el área que ha sido preparada previamente.
Luego el MPS será presionado en el sitio correspondiente, hasta que la mezcla adhesiva aparezca en toda la periferia del MPS. La cantidad requerida de adhesivo por cada dispositivo estará entre 20 y 40 gramos. La secuencia de las operaciones será ejecutada tan rápido como sea posible.
La mezcla adhesiva y el MPS serán colocados sobre el pavimento dentro de un tiempo máximo de 30 segundos, luego del precalentamiento y limpieza del pavimento. El MPS no deberá haberse enfriado más de un minuto antes de la colocación.
El tiempo de precalentamiento del pavimento será ajustado de tal forma que se asegure que la adherencia del MPS se de en no más de 15 minutos. El pegado se considerará satisfactorio cuando el adhesivo desarrolle un mínimo esfuerzo de tensión de 124 gr/cm2 o una tensión total de 11 kg.
El Fiscalizador deberá verificar, por muestreo de al menos un 5% de los MPS colocados, que se cumpla con este requerimiento. El Fiscalizador deberá usar para el efecto un dinamómetro manual.
Los MPS estarán espaciados y alineados como se indique en los planos o como lo establezca el Fiscalizador. Se tolerará un desplazamiento no mayor de 1.5 cm. a la izquierda o a la derecha de la línea de referencia.
El Contratista removerá y reemplazará todas las marcas inadecuadamente localizadas, sin costo adicional para el Ministerio.
Las marcas de pavimento no serán colocadas sobre las juntas transversales o longitudinales del pavimento.
El color de los reflectores, cuando son iluminados por las luces de un automóvil, será de color claro, amarillo o rojo. Un mal color de reflexión será motivo para su rechazo.
MATERIALES: Brocha 2", Thinner laca, Pintura Esmalte
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1**,** Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por metro lineal "m" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización, con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BORDILLO H.S. 0.20x0.20m f'c=180 kg/cm2
CODIGO: VIA072
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Se construirán los bordillos de acuerdo con el diseño de rasantes que se encuentran en los planos adjuntos. Los bordillos serán de hormigón simple en proporción de 1:3:4 (cemento, arena y ripio) respectivamente y que deberán mezclarse en concretera para obtener una resistencia del hormigón a la compresión de f'c=180 kg/cm2 a los 28 días; ésta resistencia es de exclusiva responsabilidad del Contratista, el mismo que deberá cumplir con las especificaciones NTE INEN 152 y verificados por los ensayos de cilindros de muestras tomadas en el sitio de la obra por el Contratista y en presencia del Ingeniero Fiscalizador.
Se vaciará el hormigón sobre encofrados de tabla tríplex preparados y limpios. Las dimensiones del bordillo serán: 20 cm de ancho en la parte superior, 20 cm de ancho en la parte inferior y una altura de 20 cm, quedando la cara inclinada hacia la calzada y la cara opuesta debidamente aplomada.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo a la construcción de bordillos y bermas el contratista proporcionará al Fiscalizador el diseño del hormigón que garantice la resistencia requerida.
Preparación del cimiento.? ? La subrasante o lecho de cimentación deberá ser terminado de acuerdo con la pendiente y la sección transversal estipuladas. Antes de colocar el hormigón la superficie del cimiento deberá ser humedecida y bien compactada. Todo material blando o inestable deberá ser retirado hasta una profundidad mínima de 15 cm.? ? bajo la cota de cimentación de los bordillos, cunetas, islas, entradas, aceras, y será reemplazado con material granular de tal calidad que, cuando se humedezca y compacte, forme una base de cimentación adecuada.
Encofrado.? ? El encofrado deberá ser liso y lubricado por el lado en contacto con el hormigón y en el canto superior, y deberá ser lo suficientemente rígido para soportar la presión del hormigón plástico, sin deformarse.? ? Será instalado con las pendientes, cotas y alineaciones estipuladas y será mantenido firmemente mediante las estacas, abrazaderas, separadores tirantes y apoyos que sean necesarios; recordando que al ser curvo deberá respetar el radio de curvatura de las intersecciones que se encuentren en las calles a intervenir.
El encofrado del paramento expuesto de los bordillos no deberá removerse antes de que se fragüe el hormigón, pero si deberá removerse antes de seis horas de haber colocado el hormigón para efectuarse el acabado.? ? Los encofrados para las aceras, islas divisorias y entradas pavimentadas no deberán quitarse hasta después de 12 horas de que se haya concluido el acabado de la superficie pavimentada.
Construcción de bordillos de hormigón. Al construirse los bordillos se deberá dejar vacíos en los sitios de las entradas particulares, de acuerdo con los detalles indicados en los planos y las-instrucciones del Fiscalizador. Cuando haya que construir bordillos sobre un pavimento existente, habrá que anclarlos en el pavimento mediante clavijas de hierro empotradas con masilla 1: 1 de cemento y arena, en huecos perforados en el pavimento. El diámetro de las clavijas y su espaciamiento serán los indicados en los planos respectivos.
Se construirán juntas de expansión de 6 mm de ancho en los bordillos, con un espaciamiento de 18 metros y en ambos lados de las estructuras, las juntas serán rellenadas y deberán ser perpendiculares a la línea del bordillo. El material pre moldeado para juntas se cortará para darle la forma del bordillo. Juntas de contracción de 2.5 cm de profundidad se construirán entre las juntas de expansión con un espaciamiento de 6 m; se

las formarán con una herramienta adecuada, a satisfacción del Fiscalizador.
Antes de quitar el encofrado, hay que alisar la superficie superior empleando una aplanadora adecuada, dándole un acabado uniforme y manteniendo la pendiente y sección transversal especificada.
Inmediatamente después de quitar el encofrado hay que alisar las caras que van a quedar a la vista y redondear las aristas conforme indiquen los planos.
Después de alisadas, hay que darles el acabado final pasando una escoba? ? ? fina? ? ? con movimientos paralelos a la línea del bordillo. Las superficies deberán quedar sin irregularidades y de buena apariencia, y la alineación deberá conformar con lo establecido en los planos.
Todo bordillo defectuoso o dañado, será removido íntegramente hasta la junta más próxima y reemplazado por el Contratista, a su cuenta.
MATERIALES: Cemento portland tipo 1, Arena, Ripio, Agua, Encofrado metálico de bordillo, Aceite Quemado.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Concretera 1 saco.
MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Encofrador Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago será el metro" m" realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PINTURA DE BORDILLOS a=25-35 cm
CODIGO: 200GI
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: El rubro comprende el suministro y trabajos necesarios de pintura de bordillo, éste es el recubrimiento de acabado que se realiza en los bordillos que se han protegido con enlucido de mortero de cemento.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La pintura debe cumplir con lo que indica la Norma NTE INEN 1042 Tipo 2. Demarcación y señalización en: autopistas, carreteras, red vial urbana, canchas deportivas, pisos de fábricas, almacenes, bodegas; sobre pavimentos asfálticos, concretos y metales, es una pintura para señalización horizontal, fabricada a base de resinas alquídicas estirenadas, las cuales proporcionan elevada dureza, buena durabilidad, excelente adherencia y rápido secado.
Es resistente a medios abrasivos y a diversos contaminantes. Elaborado bajo Norma NTE INEN 1042 Tipo 2.
Todas las superficies deben estar limpias y secas, libres de todo contaminante como arena, grasas, aceites, etc. Limpiar la zona a pintar con escoba, cepillo, agua o aire a presión. Además, se recomienda que la pintura anterior sea previamente removida, con la finalidad de obtener mejor adherencia.
Una vez realizado esos trabajos se procede a diluir la nueva pintura y mediante el uso de brocha colocar la pintura con un ancho entre 25-35cm conforme las indicaciones en los planos.
Todos los trabajos llevaran el visto bueno y aprobado de la Fiscalización quien controla la correcta ejecución del rubro.
MATERIALES: Brocha 2", Thinner laca, Pintura De Tráfico acrílica base solvente.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2**,** Pintor Categoría E2**,** Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro lineal "m" realmente ejecutado y aprobados por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

MARCA PAVIMENTO FLECHA SIGA RECTO BLANCA CON PINTURA TERMOPLASTICA
CODIGO: VIA096
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DESCRIPCIÓN: Este trabajo consistirá en la aplicación de marcas permanentes sobre el pavimento terminado, de acuerdo con estas especificaciones, disposiciones especiales, lo indicado en los planos, o por el Fiscalizador.
Los detalles no contemplados en los planos se realizarán conforme al "Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways" (MUTCD) (Manual de Mecanismos de Control de Tráfico en los Estados Unidos), U.S. Department of Transportation y Federal Highways and Transportation y Normas Panamericanas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Las superficies en las cuales las marcas serán aplicadas, estarán limpias, secas y libres de polvo, de suciedad, de acumulación de asfalto, de grasa u otros materiales nocivos. Cuando las marcas sean colocadas en pavimentos de hormigón de cemento Portland, el pavimento deberá ser limpiado de todo residuo, previamente a la colocación de las marcas.
Las franjas serán de un ancho mínimo de 10 cm. Las líneas entrecortadas tendrán una longitud de 3 m. con una separación de 9 m. Las líneas punteadas tendrán una longitud de 60 cm. Con una separación de 60 cm.
Las franjas dobles estarán separadas con un espaciamiento de 14 cm.
Las flechas y las letras tendrán las dimensiones que se indiquen en los planos.
Todas las marcas presentarán un acabado nítido uniforme, y una apariencia satisfactoria tanto de noche como de día, caso contrario, serán corregidas por el Contratista hasta ser aceptadas por el Fiscalizador y sin pago adicional.
Marcas de Pinturas: Las marcas serán aplicadas con métodos aceptables por el Fiscalizador. El cabezal rociador de pintura será del tipo spray y que permita aplicar satisfactoriamente la pintura a presión, con una alimentación uniforme y directa sobre el pavimento. Cada mecanismo tendrá la capacidad de aplicar 2 franjas separadas, aun en el caso de ser sólidas, entrecortadas o punteadas. Todo tanque de pintura estará equipado con un agitador mecánico. Cada boquilla estará equipada con una válvula, que permita aplicar automáticamente líneas entrecortadas o punteadas. La boquilla tendrá un alimentador mecánico de microesferas de vidrio, que opera simultáneamente con el rociador de pintura, y distribuirá dichas micro esferas de vidrio con un patrón uniforme a la proporción especificada.
La pintura será mezclada previamente y aplicada cuando la temperatura ambiente esté sobre los 4 grados centígrados y como se indica en la numeral 705-3.01.
Para franjas sólidas de 10 cm. De ancho, la tasa mínima de aplicación será de 39 lt/km.
Para franjas entrecortadas o de líneas punteadas, la tasa mínima de aplicación será de

9.6 lt/km. Y 13 lt/km. Respectivamente.
La mínima tasa de aplicación para flechas y letras será de 0.4 lt/m2 de marcas.
Las micro esferas de vidrio serán aplicadas a una tasa mínima de 0.7 kg. Por cada lt. De pintura.
Las áreas pintadas estarán protegidas del tráfico hasta que la pintura esté suficientemente seca. Cuando lo apruebe el Fiscalizador, el Contratista aplicará pintura o micro esferas de vidrio en dos aplicaciones, para reducir el tiempo de secado en áreas de tráfico congestionado.
Marcas termoplásticas: La aplicación puede ser por cualquiera de los dos métodos: moldeada por eyección al caliente, o rociado al caliente, según lo apruebe el Fiscalizador; en todo caso, se deberá cumplir con las especificaciones y recomendaciones del fabricante, las que deberán ser entregadas al Fiscalizador antes de empezar los trabajos.
Si es necesario, los pavimentos nuevos o existentes serán lavados con una solución de detergente, y seguidamente se los lavará con agua para remover cualquier resto de cemento Portland, tanto nuevos como existentes, la superficie se limpiará con chorros abrasivos para remover lechadas, sellados u otros materiales extraños.
La mínima resistencia a la adherencia, cuando se aplica a pavimentos bituminosos, será de 8.5 kg/cm2, y cuando se aplica a pavimentos de hormigón, será de 12 kg/cm2.
La aplicación será hecha solamente en pavimentos secos, cuando la temperatura del pavimento sea 13 grados centígrados o mayor.
Las micro esferas de vidrio adicionales, conforme lo establece la AASHTO M249, estarán recubiertas de material termoplástico en la proporción de 98 kg. Por m2 de franja.
Previa a la colocación de la franja termoplástica, se aplicará una resina epóxica del tipo y las cantidades recomendadas por el fabricante.
El material termoplástico será de un espesor de 0.76, 1.5, 2.29 y 3.05 mm. Como lo especifique en el contrato. El ancho de la franja de tráfico será realizado con una sola aplicación.
Las franjas recién colocadas deberán ser protegidas del daño del tráfico y cuando suceda cualquier daño a las franjas o cuando no estén bien adheridas a la superficie del pavimento, serán reemplazadas con juntas de franjas que reúnan los requisitos de estas especificaciones.
Marcas Plásticas Premoldeadas: Las aplicaciones estarán de acuerdo a las especificaciones recomendadas por el fabricante, las que serán suministradas al Fiscalizador antes de empezar los trabajos. Los materiales de marcas plásticas en pavimentos serán aplicados en superficies con temperaturas dentro del rango especificado por el fabricante para una óptima adhesión. La capa deberá proveer de una marca durable y limpia; será resistente al medio (ó ambiente) y no presentará signos apreciables de desvanecimiento, levantamiento, contracción, rompimiento, desprendimiento u otros signos de una pobre adherencia.
El método de incrustación será usado para aplicar las marcas en superficies nuevas de hormigón asfáltico, mediante la colocación adecuada del material, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y compactado mediante rodillo.
El método de la lámina superpuesta será usado para aplicarse en pavimentos existentes. Los tipos de adhesivos que se utilizarán, así como los métodos de aplicación estarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
El Contratista suministrará el equipo requerido, incluido el compactador, para la colocación adecuada del material plástico moldeado. El equipo deberá estar disponible durante todo el período de instalación. Cuando se especifique, el vendedor deberá proveer asistencia técnica, tanto para la operación, como para el mantenimiento del equipo.

Marcas de Pavimento Sobresalidas (MPS): Las marcas serán colocadas en sitios e intervalos que estén especificados, tanto en los planos, como en el contrato. No se procederá a la colocación de las marcas de pavimento en tanto no haya sido aprobada la superficie del pavimento.

Las marcas MPS serán aplicadas a una temperatura mínima de 21 grados centígrados. El pavimento tendrá superficie seca y, si la temperatura del pavimento es menor a 21 grados centígrados, se lo calentará con una fuerte irradiación de calor (no directamente con la llama). Los MPS serán calentados previamente a la colocación, mediante calor a una temperatura máxima de 49 grados centígrados por un tiempo máximo de 10 minutos.

El adhesivo se mantendrá a una temperatura de 16 a 29 grados centígrados antes y durante la aplicación. Los componentes del adhesivo epóxico serán mezclados uniformemente, hasta conseguir una consistencia adecuada previa a su uso. El adhesivo mezclado será desechado cuando, debido a la polimerización, se ha endurecido y reducido su trabajabilidad.

La mezcla adhesiva se aplicará en el área que ha sido preparada previamente.

Luego el MPS será presionado en el sitio correspondiente, hasta que la mezcla adhesiva aparezca en toda la periferia del MPS. La cantidad requerida de adhesivo por cada dispositivo estará entre 20 y 40 gramos. La secuencia de las operaciones será ejecutada tan rápido como sea posible.

La mezcla adhesiva y el MPS serán colocados sobre el pavimento dentro de un tiempo máximo de 30 segundos, luego del precalentamiento y limpieza del pavimento. El MPS no deberá haberse enfriado más de un minuto antes de la colocación.

El tiempo de precalentamiento del pavimento será ajustado de tal forma que se asegure que la adherencia del MPS se de en no más de 15 minutos. El pegado se considerará satisfactorio cuando el adhesivo desarrolle un mínimo esfuerzo de tensión de 124 gr/cm2 o una tensión total de 11 kg.

El Fiscalizador deberá verificar, por muestreo de al menos un 5% de los MPS colocados, que se cumpla con este requerimiento. El Fiscalizador deberá usar para el efecto un dinamómetro manual.

Los MPS estarán espaciados y alineados como se indique en los planos o como lo establezca el Fiscalizador. Se tolerará un desplazamiento no mayor de 1.5 cm. A la izquierda o a la derecha de la línea de referencia.

El Contratista removerá y reemplazará todas las marcas inadecuadamente localizadas, sin costo adicional para el Ministerio.

Las marcas de pavimento no serán colocadas sobre las juntas transversales o longitudinales del pavimento.

El color de los reflectores, cuando son iluminados por las luces de un automóvil, será de color claro, amarillo o rojo. Un mal color de reflexión será motivo para su rechazo.

Métodos de medida: Las cantidades aceptadas de marcas de pavimentos serán medidas de la siguiente manera:

b) Método lineal: Las cantidades a pagarse serán aquellas medidas linealmente en metros o kilómetros de marcas en el pavimento, y se medirán sobre la línea eje del camino o sobre las franjas, de principio a fin, sean estas entrecortadas o continuas. Estas marcas en el pavimento deberán estar terminadas y aceptadas por el Fiscalizador.

El precio contractual para cada tipo o color de línea se basará en un ancho de línea de 10 cm. Cuando el ancho de la línea sea diferente de 10 cm., deberá estar establecido en el contrato o solicitado expresamente por el Fiscalizador, entonces la longitud a pagarse será ajustada con relación al ancho especificado de 10 cm.; caso contrario, se reconocerá un pago según el ancho de 10 cm.

b) Método unitario: La cantidad a pagarse será el verdadero número de unidades (tales como flechas, símbolos, leyendas, MPS, etc.) de los tipos y tamaños especificados en el contrato, que han sido suministrados, terminados y aceptados por el Fiscalizador.

Suministro

Las pinturas para tráfico serán las indicadas en la Sección 826. Además, los materiales cumplirán las siguientes especificaciones:

Las microesferas de vidrio AASHTO M 247, Tipo 1

Las franjas de material termoplástico AASHTO M 249, Para moldeado del tipo en eyección caliente.

Las franjas de pavimento del tipo plástico puestas en frío, serán de uno de los siguientes materiales, de acuerdo con el requerimiento de espesor indicado y además los requisitos contractuales:

- 1.5 mm de polímero flexible retroreflectivo
- 1.5 mm de pre mezcla de polímero flexible
- 2.3 mm de plástico frío.

Las marcas que sobresalgan del pavimento serán de acuerdo al tipo y tamaños definidos en los planos y a los requisitos indicados en el contrato.

MATERIALES: Pintura termoplástica blanca.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Equipo de pintura termoplástica.

MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Pintor Categoría E2**.**

FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será por metro cuadrado "m2" realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

Las cantidades determinadas en cualquiera de las formas establecidas en estas especificaciones serán pagadas en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

MARCAS DE PAVIMENTO SEPARADOR DE CARRILES (LINEA CONTINUA)

CODIGO: VIA107

UNIDAD: Metro cuadrado (m2).

DEFINICIÓN: Este trabajo consistirá en la aplicación de marcas permanentes sobre el pavimento terminado, de acuerdo con estas especificaciones, disposiciones especiales, lo indicado en los planos, o por el Fiscalizador.

Los detalles no contemplados en los planos se realizarán conforme al "Manual on Uniform Traffic Control Devices for Streets and Highways" (MUTCD) (Manual de Mecanismos de Control de Tráfico en los Estados Unidos), U.S. Department of Transportation y Federal Highways and Transportation y Normas Panamericanas.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para una buena ejecución del rubro, el contratista se asegurará y ejecutará los trabajos necesarios para que las superficies en las cuales las marcas sean aplicadas, estén limpias, secas y libres de polvo, de suciedad, de acumulación de asfalto, de grasa u otros materiales nocivos, garantizando así una buena adherencia de la pintura.

Cuando las marcas sean colocadas en pavimentos de hormigón de cemento Portland, el pavimento deberá ser limpiado de todo residuo, previamente a la colocación de las marcas.

Las franjas serán de un ancho mínimo de 10 cm. Las líneas entrecortadas tendrán una longitud de 3 m. con una separación de 9 m. Las líneas punteadas tendrán una longitud

de 60 cm. con una separación de 60 cm.
Las franjas dobles estarán separadas con un espaciamiento de 14 cm.
Las flechas y las letras tendrán las dimensiones que se indiquen en los planos.
Todas las marcas presentarán un acabado nítido uniforme, y una apariencia satisfactoria tanto de noche como de día, caso contrario, serán corregidas por el Contratista hasta ser aceptadas por el Fiscalizador y sin pago adicional.
Marcas de Pinturas: Las marcas serán aplicadas con métodos aceptables por el Fiscalizador. El cabezal rociador de pintura será del tipo spray y que permita aplicar satisfactoriamente la pintura a presión, con una alimentación uniforme y directa sobre el pavimento. Cada mecanismo tendrá la capacidad de aplicar 2 franjas separadas, aun en el caso de ser sólidas, entrecortadas o punteadas. Todo tanque de pintura estará equipado con un agitador mecánico. Cada boquilla estará equipada con una válvula, que permita aplicar automáticamente líneas entrecortadas o punteadas. La boquilla tendrá un alimentador mecánico de microesferas de vidrio, que opera simultáneamente con el rociador de pintura, y distribuirá dichas micro esferas de vidrio con un patrón uniforme a la proporción especificada.
La pintura será mezclada previamente y aplicada cuando la temperatura ambiente esté sobre los 4 grados centígrados y como se indica en la numeral 705-3.01.
Para franjas sólidas de 10 cm. de ancho, la tasa mínima de aplicación será de 39 lt/km.
Para franjas entrecortadas o de líneas punteadas, la tasa mínima de aplicación será de 9.6 lt/km. y 13 lt/km. respectivamente.
La mínima tasa de aplicación para flechas y letras será de 0.4 lt/m2 de marcas.
Las micro esferas de vidrio serán aplicadas a una tasa mínima de 0.7 kg. por cada lt. de pintura.
Las áreas pintadas estarán protegidas del tráfico hasta que la pintura esté suficientemente seca. Cuando lo apruebe el Fiscalizador, el Contratista aplicará pintura o micro esferas de vidrio en dos aplicaciones, para reducir el tiempo de secado en áreas de tráfico congestionado.
Marcas termoplásticas: La aplicación puede ser por cualquiera de los dos métodos: moldeada por eyección al caliente, o rociado al caliente, según lo apruebe el Fiscalizador; en todo caso, se deberá cumplir con las especificaciones y recomendaciones del fabricante, las que deberán ser entregadas al Fiscalizador antes de empezar los trabajos.
Si es necesario, los pavimentos nuevos o existentes serán lavados con una solución de detergente, y seguidamente se los lavará con agua para remover cualquier resto de cemento Portland, tanto nuevos como existentes, la superficie se limpiará con chorros abrasivos para remover lechadas, sellados u otros materiales extraños.
La mínima resistencia a la adherencia, cuando se aplica a pavimentos bituminosos, será de 8.5 kg/cm2, y cuando se aplica a pavimentos de hormigón, será de 12 kg/cm2.
La aplicación será hecha solamente en pavimentos secos, cuando la temperatura del pavimento sea 13 grados centígrados o mayor.
Las micro esferas de vidrio adicionales, conforme lo establece la AASHTO M249, estarán recubiertas de material termoplástico en la proporción de 98 kg. por m2 de franja.
Previa a la colocación de la franja termoplástica, se aplicará una resina epóxica del tipo y las cantidades recomendadas por el fabricante.
El material termoplástico será de un espesor de 0.76, 1.5, 2.29 y 3.05 mm. como lo especifique en el contrato. El ancho de la franja de tráfico será realizado con una sola aplicación.
Las franjas recién colocadas deberán ser protegidas del daño del tráfico y cuando suceda cualquier daño a las franjas o cuando no estén bien adheridas a la superficie del pavimento, serán reemplazadas con juntas de franjas que reúnan los requisitos de estas

especificaciones.

Marcas Plásticas Premoldeadas: Las aplicaciones estarán de acuerdo a las especificaciones recomendadas por el fabricante, las que serán suministradas al Fiscalizador antes de empezar los trabajos. Los materiales de marcas plásticas en pavimentos serán aplicados en superficies con temperaturas dentro del rango especificado por el fabricante para una óptima adhesión. La capa deberá proveer de una marca durable y limpia; será resistente al medio (ó ambiente) y no presentará signos apreciables de desvanecimiento, levantamiento, contracción, rompimiento, desprendimiento u otros signos de una pobre adherencia.

El método de incrustación será usado para aplicar las marcas en superficies nuevas de hormigón asfáltico, mediante la colocación adecuada del material, de acuerdo con las instrucciones del fabricante y compactado mediante rodillo.

El método de la lámina superpuesta será usado para aplicarse en pavimentos existentes. Los tipos de adhesivos que se utilizarán, así como los métodos de aplicación estarán de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

El Contratista suministrará el equipo requerido, incluido el compactador, para la colocación adecuada del material plástico moldeado. El equipo deberá estar disponible durante todo el período de instalación. Cuando se especifique, el vendedor deberá proveer asistencia técnica, tanto para la operación, como para el mantenimiento del equipo.

Marcas de Pavimento Sobresalidas (MPS): Las marcas serán colocadas en sitios e intervalos que estén especificados, tanto en los planos, como en el contrato. No se procederá a la colocación de las marcas de pavimento en tanto no haya sido aprobada la superficie del pavimento.

Las marcas MPS serán aplicadas a una temperatura mínima de 21 grados centígrados. El pavimento tendrá superficie seca y, si la temperatura del pavimento es menor a 21 grados centígrados, se lo calentará con una fuerte irradiación de calor (no directamente con la llama). Los MPS serán calentados previamente a la colocación, mediante calor a una temperatura máxima de 49 grados centígrados por un tiempo máximo de 10 minutos.

El adhesivo se mantendrá a una temperatura de 16 a 29 grados centígrados antes y durante la aplicación. Los componentes del adhesivo epóxico serán mezclados uniformemente, hasta conseguir una consistencia adecuada previa a su uso. El adhesivo mezclado será desechado cuando, debido a la polimerización, se ha endurecido y reducido su trabajabilidad.

La mezcla adhesiva se aplicará en el área que ha sido preparada previamente.

Luego el MPS será presionado en el sitio correspondiente, hasta que la mezcla adhesiva aparezca en toda la periferia del MPS. La cantidad requerida de adhesivo por cada dispositivo estará entre 20 y 40 gramos. La secuencia de las operaciones será ejecutada tan rápido como sea posible.

La mezcla adhesiva y el MPS serán colocados sobre el pavimento dentro de un tiempo máximo de 30 segundos, luego del precalentamiento y limpieza del pavimento. El MPS no deberá haberse enfriado más de un minuto antes de la colocación.

El tiempo de precalentamiento del pavimento será ajustado de tal forma que se asegure que la adherencia del MPS se de en no más de 15 minutos. El pegado se considerará satisfactorio cuando el adhesivo desarrolle un mínimo esfuerzo de tensión de 124 gr/cm2 o una tensión total de 11 kg.

El Fiscalizador deberá verificar, por muestreo de al menos un 5% de los MPS colocados, que se cumpla con este requerimiento. El Fiscalizador deberá usar para el efecto un dinamómetro manual.

Los MPS estarán espaciados y alineados como se indique en los planos o como lo

establezca el Fiscalizador. Se tolerará un desplazamiento no mayor de 1.5 cm. a la izquierda o a la derecha de la línea de referencia.
El Contratista removerá y reemplazará todas las marcas inadecuadamente localizadas, sin costo adicional para el Ministerio.
Las marcas de pavimento no serán colocadas sobre las juntas transversales o longitudinales del pavimento.
El color de los reflectores, cuando son iluminados por las luces de un automóvil, será de color claro, amarillo o rojo. Un mal color de reflexión será motivo para su rechazo.
Métodos de medida: Las cantidades aceptadas de marcas de pavimentos serán medidas de la siguiente manera:
a) Método lineal: Las cantidades a pagarse serán aquellas medidas linealmente en metros o kilómetros de marcas en el pavimento, y se medirán sobre la línea eje del camino o sobre las franjas, de principio a fin, sean estas entrecortadas o continuas. Estas marcas en el pavimento deberán estar terminadas y aceptadas por el Fiscalizador.
El precio contractual para cada tipo o color de línea se basará en un ancho de línea de 10 cm. Cuando el ancho de la línea sea diferente de 10 cm., deberá estar establecido en el contrato o solicitado expresamente por el Fiscalizador, entonces la longitud a pagarse será ajustada con relación al ancho especificado de 10 cm.; caso contrario, se reconocerá un pago según el ancho de 10 cm.
b) Método unitario: La cantidad a pagarse será el verdadero número de unidades (tales como flechas, símbolos, leyendas, MPS, etc.) de los tipos y tamaños especificados en el contrato, que han sido suministrados, terminados y aceptados por el Fiscalizador.
Pago: Las cantidades entregadas y aceptadas en la forma que se indicó anteriormente, se pagarán al precio unitario establecido en el contrato.
De acuerdo al listado de rubros que se indican a continuación y que se presentan en el cronograma de trabajo. Tales precios y pagos serán la compensación total del trabajo descrito en esta sección.
Suministro
Las pinturas para tráfico serán las indicadas en la Sección 826. Además, los materiales cumplirán las siguientes especificaciones:
Las microesferas de vidrio AASHTO M 247, Tipo 1
Las franjas de material termoplástico AASHTO M 249, Para moldeado del tipo en eyección caliente.
Las franjas de pavimento del tipo plástico puestas en frío, serán de uno de los siguientes materiales, de acuerdo con el requerimiento de espesor indicado y además los requisitos contractuales:
- 1.5 mm de polímero flexible retroreflectivo.
- 1.5 mm de pre mezcla de polímero flexible.
- 2.3 mm de plástico frío.

Las marcas que sobresalgan del pavimento serán de acuerdo al tipo y tamaños definidos en los planos y a los requisitos indicados en el contrato.
MATERIALES: Thinner acrílico, Pintura de trafico reflectiva, Brocha 2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Pintor Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Ayudante Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será por metro cuadrado "m2" realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CESPED SAN AGUSTIN
CODIGO: JAR001
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: Serán todas las actividades que se requieren para preparar el terreno, sembrar y dar mantenimiento hasta que brote el pasto, en todos los sitios que se indiquen en los planos del proyecto, con los detalles de colocación y sembrado y según indicaciones de la dirección arquitectónica y fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: En forma conjunta, el constructor y fiscalización revisarán la ejecución y culminación de la sub base del terreno, así como del sistema de instalaciones para drenaje y evacuación, probando su funcionamiento efectivo. El proceso de sembrado iniciará con el tendido de una capa uniforme de tierra negra, que tendrá un espesor mínimo de 300 mm. la que será nivelada, y con el uso de maestras de piola se mantendrá cotas y pendientes indicados en planos.
Esta capa será compactada con rodillo de un peso máximo de 100 kg. y durante una sola pasada, la cual se rastrillará en forma inmediata regándola ligeramente para que el suelo quede apto para sembrar.
Se procederá a la colocación de alfombras de césped correspondiente a este rubro el que corresponde al suministro y la instalación por parte del contratista. Mismo que será monitoreado por el personal técnico y la fiscalización hasta su correcta fijación al suelo. En caso de existir sectores que no se hayan fijado de manera correcta de la alfombra colocada al suelo, ésta debe ser remplazada por el contratista sin recibir un pago adicional del monto del rubro de contrato.
No deberán formarse de charcos de agua. Fiscalización aceptará el rubro concluido cuando el césped esté fijado al suelo en su totalidad, se encuentre igualado, así como podrá rechazarlo parcial o totalmente, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido. La medición se la hará por metro cuadrado (m2) de superficie de césped sembrado y que se haya fijado al suelo.
El césped se ubicará de acuerdo con lo indicado en planos y/o disposiciones de Fiscalización.
MATERIALES: Césped San Agustín.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2**.**
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cuadrado "m2" de césped realmente sembrado, con vida y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TIERRA ABONADA MANUAL
CÓDIGO: JAR002
UNIDAD: Metro cúbico (m3)
DEFINICIÓN: Es una tierra agrícola para la siembra de distintas especies de plantas, misma que es preparada con materia orgánica y otros.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: En las zonas donde se plantarán especies vegetales se reemplazará el suelo existente o se mejorará su composición física química, para obtener un material rico en nutrientes y de contextura franco liviana.
Suelo. El suelo general que servirá de base, especialmente para la plantación de plantas, cubre suelos o césped, tendrá un espesor de 30 cm. de tierra agrícola escogida, de muy buena calidad, sobre ella se aplicará 8 kilos de materia orgánica por cada metro cuadrado (6 kg. de compost y 2 kg de humus de lombriz certificado, por cada m2 de terreno).
La mezcla se hará a mano o con un arado mecánico rotativo para la profundidad de 30 cm.
En el caso del césped, este se sembrará, sobre dicho terreno, sea por esquejes, semillas, o en champas especialmente preparadas.
Para las plantas herbáceas decorativas, se realizará, sobre el suelo así preparado, un mejoramiento adicional, de acuerdo al tipo de plantas y de arreglos de conjunto.
Acabado**.** El acabado será rastrillado y con los detalles de ondulación especificado en los planos. La nivelación final deberá contar con la aprobación de la supervisión y el proyectista.
Suelo para trasplante de árboles y arbustos
En los casos de árboles y arbustos, el terreno se preparará en pozas, de un modo especial, para recibir plantas desarrolladas, incluyendo por debajo, una capa de grava de 10 cm. de espesor, para el drenaje.
Para proporcionar las mejores condiciones de desarrollo radicular de las plantas, permitiendo una adecuada percolación del agua de los riegos, será preciso, en caso de encontrar subsuelo con deficiente percolación, realizar en el interior de las pozas, la excavación de un hoyo adicional de 8" de diámetro y 6' pies de profundidad.
Conformación
La tierra necesaria para el desarrollo de las plantas que se aplique en el pozo en preparación, responderá a las especificaciones siguientes:
Tierra Agrícola (de chacra); en una proporción de 60% de arena, 30% de arcilla 10% de limo.
Materia Orgánica adicional, 60 kg de compost, y 20 Kg, de humus de lombriz garantizado, por cada cubo de tierra.
Los análisis de las muestras de suelo preparados, serán dispuestos por la supervisión y aprobado por el proyectista, antes de su utilización.
MATERIALES: Tierra abonada.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro cúbico "m3" realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PALMERA BOTELLA h=7.50 a 8.00m
CODIGO: JAR069
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Este trabajo consistirá en la plantación de una palmera botella de altura

7.50m a 8.00m dentro de la zona dedicada a las áreas verdes señaladas en los planos y/o indicaciones del Fiscalizador.



Imagen 1. Palmera botella

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El rubro comprende los trabajos necesarios para llevar la correcta ejecución del rubro, tanto el suministro como el plantado de una palmera botella de altura 7.50 a 8.00m.

Previo a plantar la palmera, se deberá excavar hoyos a la profundidad especificada en los planos, o la indicada por el ambiental, y/o las indicaciones de la Fiscalización, luego se colocará en el fondo una capa de tierra de sembrado. La tierra de sembrado u otro suelo del lecho y el suelo con que se rellena el hoyo se mezclarán con abono orgánico.

La plantación deberá hacerse preferentemente con la tierra húmeda y en tiempo de lluvias cuando esto no sea factible, se deberá humedecer la tierra antes de hacer el trasplante.

Al menos dos semanas antes del trasplante, el Contratista notificará al Fiscalizador para que inspeccione el vivero de donde se extraerán las plantas y emita su aprobación a la clase y calidad de ellas.

Para el plantado siempre seguir las recomendaciones del vivero en el cual se adquirieron las palmeras.

Antes de transportar las plantas, éstas deberán podarse y recortarse para disminuir los daños debido al estropeo de la movilización y la pérdida de agua por evaporación. Se tomarán las precauciones para evitar todo daño físico durante el transporte. Durante el trasplante o inmediatamente después, se regarán las plantas y se mantendrá la humedad adecuada en los días sucesivos mediante riego.

Una vez que las plantas hayan arraigado, generalmente no hace falta más que un riego semanal, aún en zonas templadas y áridas; de acuerdo con las condiciones locales de clima, suelo y pluviosidad, el Fiscalizador recomendará la frecuencia y cantidad de agua a aplicarse con el objeto de mantener húmedo el suelo en la zona de sistema radicular de las plantas, hasta la recepción definitiva.

MATERIALES: Palmera botella h=7.50 a 8.00m.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor

MANO DE OBRA: Peón Categoría E2**,** Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Ayudante Categoría E2.

FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago será por unidad "u" de planta realmente plantada, viva, verificada en obra y aprobada por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TANQUES PLASTICOS PARA SEMBRAR ARBOLES

CODIGO: JAR012

UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICIÓN: Corresponde al suministro e instalación de tanques plásticos utilizados para

la siembra de árboles o como maceteros, facilitando el adecuado desarrollo y protección de especies vegetales conforme a la necesidad del proyecto.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de tanques plásticos para siembra de árboles incluye el transporte del elemento hasta la obra, su almacenamiento adecuado, el replanteo del sitio de ubicación según planos o indicaciones de la Fiscalización, la excavación del terreno conforme a las dimensiones del tanque, la colocación y nivelación del mismo, el relleno perimetral con material adecuado compactado manualmente, y la verificación final de su correcta ubicación y estabilidad, dejándolo listo para la siembra y aprobación por parte de la Fiscalización. Conforme a la necesidad del proyecto, los tanques podrán instalarse como maceteros, siendo este un uso común, en cuyo caso se colocarán directamente sobre el terreno o superficie definida, verificando su nivelación, estabilidad y correcta disposición, asegurando condiciones adecuadas para el desarrollo de especies vegetales.

MATERIALES: Tanque plástico d=0.50m, h=0.60m.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2.

FORMA DE PAGO: La unidad de medida será la unidad "u" realmente colocada y aprobada por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

ARBOL DE ACACIA H=4.00 a 5.00 m (ACACIA PLANIFROMS)

CODIGO: JAR015

UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICION: Este trabajo consistirá en la plantación de árboles y plantas de recubrimiento dentro de la zona dedicada a las áreas verdes señaladas en los planos o indicadas por el fiscalizador.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Como árbol se plantará el Acacia, el cual se ubicará en la acera, sobre las cajas correspondientes, a una distancia definida en los planos del proyecto.

Los hoyos deberán excavarse a la profundidad especificada en los planos aprobados por la Fiscalización; luego se colocará en el fondo 3 capas iguales conformadas en el siguiente orden: piedra bola, tierra negra y materia orgánica. La tierra de sembrado u otro suelo del lecho y el suelo con que se rellena el hoyo se mezclarán con abono orgánico.

Los hoyos tendrán las dimensiones adecuadas para las plantas que van a alojar, de modo que las raíces queden a una distancia mínima de 15 cm de los lados y del fondo.

La plantación deberá hacerse preferentemente con la tierra húmeda y en tiempo de lluvias. Cuando esto no sea factible, se deberá humedecer la tierra antes de hacer el trasplante.

Al menos dos semanas antes del trasplante, el Contratista notificará al Fiscalizador para que inspeccione el vivero de donde se extraerán las plantas y emita su aprobación a la clase y calidad de ellas.

Se proveerá de tanques plásticos para la instalación de árboles. La finalidad será la de guiar el crecimiento de las raíces de esos árboles. Estos tanques plásticos tendrán un radio aproximado a los 40 cm y una altura de 70cm.

Antes de transportar las plantas, éstas deberán podarse y recortarse para disminuir los

daños debido al estropeo de la movilización y la pérdida de agua por evaporación. Se tomarán las precauciones para evitar todo daño físico durante el transporte. Durante el trasplante o inmediatamente después, se regarán las plantas y se mantendrá la humedad adecuada en los días sucesivos mediante riego.
Una vez que las plantas hayan arraigado, generalmente no hace falta más que un riego semanal, aún en zonas templadas y áridas; de acuerdo con las condiciones locales de clima, suelo y pluviosidad, el Fiscalizador recomendará la frecuencia y cantidad de agua a aplicarse con el objeto de mantener húmedo el suelo en la zona de sistema radicular de las plantas, hasta la recepción definitiva.
MATERIALES: Árbol De Acacia H=4-5m, Tierra Fértil.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y forma de pago se la hará por unidad "u" de planta viva, realmente plantada y aprobada por fiscalización. Se pagará a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PLANTAS ORNAMENTALES INC. HOYADO Y PLANTADO
CODIGO: JAR003
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Este trabajo consistirá en la plantación de plantas ornamentales incluye hoyado y plantado, para el recubrimiento dentro de la zona dedicada a las áreas verdes señaladas en los planos de diseño o lugares indicados por el fiscalizador.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO:
Los hoyos deberán excavarse a la profundidad especificada en los planos aprobados por la Fiscalización; luego se colocará en el fondo tierra abonada. La tierra de sembrado u otro suelo del lecho y el suelo con que se rellena el hoyo se mezclarán con abono orgánico.
Los hoyos tendrán las dimensiones adecuadas para las plantas que van a alojar, de modo que las raíces queden a una distancia mínima de 15 cm de los lados y del fondo.
La plantación deberá hacerse preferentemente con la tierra húmeda y en tiempo de lluvias. Cuando esto no sea factible, se deberá humedecer la tierra antes de hacer el trasplante.
Al menos dos semanas antes del trasplante, el Contratista notificará al Fiscalizador para que inspeccione el vivero de donde se extraerán las plantas y emita su aprobación a la clase y calidad de ellas.
Antes de transportar las plantas, éstas deberán podarse y recortarse para disminuir los daños debido al estropeo de la movilización y la pérdida de agua por evaporación. Se tomarán las precauciones para evitar todo daño físico durante el transporte. Durante el trasplante o inmediatamente después, se regarán las plantas y se mantendrá la humedad adecuada en los días sucesivos mediante riego.
Una vez que las plantas ornamentales hayan arraigado, generalmente no hace falta más que un riego semanal, aún en zonas templadas y áridas; de acuerdo con las condiciones locales de clima, suelo y pluviosidad, el Fiscalizador recomendará la frecuencia y cantidad de agua a aplicarse con el objeto de mantener húmedo el suelo en la zona de sistema

radicular de las plantas, hasta la recepción definitiva.
MATERIALES: Plantas ornamentales.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y forma de pago se lo hará por unidad "u" de planta ornamental viva, realmente plantada y aprobada por fiscalización. Se pagará a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

LETRAS 3D EN ACERO INOXIDABLE 11x31cm e=6 cm INC. RETROILUMINACION
CÓDIGO: ACA267
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro e instalación de una letra en 3D en acero inoxidable de dimensiones 11x31cm y espesor de 6 cm, éstas son elementos corpóreos utilizados en señalización arquitectónica, imagen institucional o rotulación comercial.
Fabricadas en acero inoxidable tipo AISI 304, con acabado satinado, pulido o espejo de acuerdo a las indicaciones en planos y/o disposiciones del Fiscalizador, resistente a la corrosión, impactos y condiciones ambientales exteriores. Incorporan sistema de retroiluminación LED en su cara posterior, generando un halo de luz difusa sobre el paramento.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La fabricación inicia con el corte por láser de la cara frontal en lámina de acero inoxidable calibre 18-20, seguida del conformado del cuerpo lateral mediante cintas metálicas de igual material soldadas por puntos o soldadura TIG.
Se fija internamente la iluminación LED sobre una base de acrílico blanco traslúcido o policarbonato lechoso, protegido contra humedad. El cableado se conduce hacia la parte posterior para conexión oculta.
Previo a la instalación de la letra se deberá verificar que el área se encuentre limpia y libre de suciedad y/ grasas.
En sitio, se realiza el trazado del diseño y la instalación se efectúa con espigas metálicas, separadores de acero inoxidable y fijación química tipo epóxica o anclaje mecánico. Se deja una distancia mínima de 2-3 cm entre la letra y el paramento para permitir el efecto de retroiluminación.
El sistema eléctrico debe conectarse a una fuente regulada y protegida, realizando pruebas de voltaje, alineación y funcionamiento. La instalación debe realizarse bajo condiciones seguras, cumpliendo con INEN-ISO 45001 y/o normativa vigente y las directrices del diseño aprobado.
La ubicación y letra será conforme las indicaciones en los planos y/o indicaciones del Fiscalizador.
MATERIALES: Letras 3D en acero inoxidable 11x31cm e=6cm, inc. Retroiluminación.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Escalera telescópica 12m.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Instalador general Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago será la unidad "u", realmente instalada, con el visto bueno y el aprobado de la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad

ejecutada y autorizada por Fiscalización.

MANGUERA LED LUZ FRIA IP65 INC. PERFIL DE ALUMINIO 50x35mm
CODIGO: ELE659
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: El rubro consiste en el suministro e instalación de manguera led de luz fría de IP65, en el mismo se incluye el perfil de aluminio 50x35mm.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los perfiles de aluminio 50x35mm serán para proteger a la manguera led de daños, el clima, entre otros, a su vez sirve de guía para la manguera dándole acabados en línea recta.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y bajo la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente.
MATERIALES: Perfil de aluminio 50x35mm Inc. Difusor opar y tapa, Manguera led luz fría IP65 6500k, Kit de montaje p/perfil de aluminio 50x35mm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Camioneta 1 Tonelada.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por metro "m" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización, con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REVESTIMIENTO CON PIEDRA TRAVERTINO
CODIGO: ACA250
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2).
DEFINICIÓN: Este rubro consistirá en el suministro y colocación de un revestimiento con piedra travertino, en las paredes, o lugares definidos en los planos de diseño.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Sobre la pared totalmente terminada y su enlucido rayado se colocará una capa de mortero cemento-arena en proporción 1:3 respectivamente, de 1cm de espesor, sobre el cual se asentará y se ajustará correctamente la piedra travertino, cuidando que las uniones queden paralelas y coincidentes, procurando que no aparezcan bordes resaltados, la colocación se realizará desde abajo hacia arriba. Inmediatamente se emporará o se tapará las uniones de acuerdo al color de la piedra laja.
MATERIALES: Porcelana emporar, Mortero adhesivo con polímeros para porcelanato, Agua, Disco de corte diamantado continuo 7", Piedra natural travertino.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Amoladora, Andamios metálicos.

MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será en metros cuadrados "m2" realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

REPLANTEO Y NIVELACION CERRAMIENTOS
CODIGO: OPR006
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Este rubro comprende al suministro de materiales, uso de herramientas, equipo personal y mano de obra necesarios para la ubicación de un cerramiento en el terreno, en base a las indicaciones en los planos respectivos, como paso previo a la construcción. Se entenderá por replanteo todos los trabajos topográficos necesarios para delinear en el terreno las alineaciones y niveles que permitan una adecuada ejecución de los trabajos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La Fiscalización entregará al Contratista puntos de referencia de nivel (RN) que servirán de base para el replanteo y otras referencias para el trazado y orientación de los ejes de las obras.
La ubicación de los cerramientos se realizará con alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción. Para las referencias topográficas el contratista tendrá que colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo. Para realizar estos trabajos el Contratista deberá contar con equipos topográficos de precisión y calidad, así como con el personal especializado y con experiencia en este tipo de trabajo.
El contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización los trazos, niveles y replanteos ejecutados, antes de iniciar los trabajos. El fiscalizador verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropiamente ubicada.
Los mojones de referencia serán mantenidos en su lugar hasta la conclusión de las obras y formarán parte de la obra a entregarse al Contratante.
MATERIALES: Tiras de madera 2.5x2.5x250cm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Estación Total.
MANO DE OBRA: Cadenero Categoría D2, Topógrafo 2 Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago será por metro lineal "m", realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CERRAMIENTO MODULAR DE PANELES ELECTROSOLDADOS h=2.08m
CODIGO: ACA244
UNIDAD: Metro (m)

DEFINICION: El rubro consiste en el suministro e instalación de un cerramiento prefabricado perimetral modular de paneles electrosoldados con recubrimiento de pintura poliéster, lo que entrega una alta duración, estética y rápida instalación. El color es conforme las indicaciones de los planos y/o indicaciones de Fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La instalación se inicia con el replanteo del eje del cerramiento conforme a planos de obra y verificación topográfica.
Se procede a la excavación de los puntos de anclaje de los postes con una separación entre ejes según el diseño en planos (generalmente 2.5 a 3 m). Los postes deben fijarse con concreto f'c=210 kg/cm², garantizando su verticalidad y alineación. Una vez fraguado el concreto, se montan los paneles electrosoldados utilizando herrajes galvanizados y tornillería anticorrosiva. Se verificará la tensión adecuada, alineación y nivelación de los módulos.
Finalmente, se aplicará un tratamiento protector si no viene galvanizado de fábrica. Toda la instalación deberá ejecutarse con personal capacitado y bajo supervisión técnica, garantizando cumplimiento con normas de seguridad laboral vigentes.
Beneficios

- Fácil instalación y gran durabilidad.
- No requiere soldadura en terreno.
- Módulos de malla metálica electrosoldada de alta resistencia, galvanizados y tratados contra la corrosión

MATERIALES: Accesorio de fijación, Panel modular electrosoldado h=2.08m.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Ayudante Categoría E2, Instalador general Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro "m" realmente colocado, con el visto bueno y aprobado de la Fiscalización, con aproximación de dos decimales, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PUERTA DE TUBO
CODIGO: CMA042
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: Consiste en el suministro e instalación de una puerta metálica de tubo galvanizado, de acuerdo con los planos y las indicaciones del Fiscalizador.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se usarán tubos galvanizados de espesor 2mm, en lo horizontal 3" y a lo vertical de 4", bisagras, picaporte y/o bisagra y aldaba común, unidos por suelda corrida con electrodos 60-11.
Los tubos y accesorios deben estar limpios de toda aspereza, grasas o aceites y se debe limpiar con gasolina o thinner.
Los dinteles, riostras o columnas deben estar perfectamente aplomados y concluidos para poder realizar la instalación de la puerta.
Se cogerán las fallas después de soldar los elementos de la puerta. Para pintar la puerta se usará pintura anticorrosiva.
El anclaje de la puerta se lo realizará con chicotes (varilla corrugada), soldada a la estructura de las columnas del cerramiento o anclada a la mampostería, rellenando con hormigón la parte vacía del bloque.

La mampostería, las columnas, el enlucido u otro recubrimiento deben estar perfectamente terminados y concluidos.
MATERIALES: Electrodo 60-11, Bisagra de metal, Thinner laca, Aldaba Común, Tubo Galvanizado 3"x2mm, Tubo Galvanizado 4"x2mm, Pintura Anticorrosiva.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Soldadora eléctrica 240A.
MANO DE OBRA: Pintor Categoría D2, Maestro soldador especializado Categoría C1, Ayudante Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida para la puerta de tubo será el metro cuadrado "m2", realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PARED TERMOACUSTICA TIPO SANDWICH e=100mm PREPINTADA
CODIGO: EST298
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICION: El rubro comprende el suministro e instalación de una pared termoacústica a base de paneles tipo sándwich, ésta se compone de dos planchas de acero galvanizado, prelacado y perfilado que encierran un núcleo aislante de espuma rígida, generalmente de poliuretano expandido (PUR) o poliisocianurato (PIR). Este panel presenta propiedades de aislamiento térmico (λ ? 0.023 W/m·K) y atenuación acústica. La composición de estos paneles para paredes interiores ofrece un rendimiento excelente en todo tipo de entornos, estanqueidad frente a filtraciones y humedades, y requieren un sencillo mantenimiento y limpieza



Imagen Referencial. Panel tipo sándwich.
El panel debe cumplir con los requisitos de calidad y comportamiento mecánico establecidos en la Norma INEN 691 (Chapas de acero - Revestimiento metálico y prepintado), además de consideraciones de aislamiento térmico según el NEC-SE-EH (Eficiencia Energética en Edificaciones) del Reglamento Ecuatoriano de la Construcción (NEC), y/o las Normativas Aplicables Vigentes.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La instalación para pared termoacústica con panel tipo sándwich es sencilla, ya que cuenta con un sistema de machihembrado que asegura la correcta unión entre los paneles y reduce filtraciones.
La instalación comienza con el replanteo y verificación de la estructura portante donde serán fijados los paneles. Se procede al levantamiento de los paneles termoacústicos con equipos adecuados para evitar deformaciones, asegurando que la dirección de instalación siga el diseño especificado en planos (horizontal o vertical).
Los paneles se fijan a la subestructura mediante tornillos autoperforantes con arandelas de neopreno, garantizando una correcta estanqueidad y dilatación. Se cuidan las juntas entre paneles, sellándolas con cintas o masillas especiales según requerimientos de hermeticidad de ser necesario. Las uniones deben permitir continuidad en el aislamiento sin puentes térmicos. Finalmente, se instalan los perfiles de remate y se realiza una

inspección técnica para verificar alineación, sujeción y acabado.
MATERIALES: Tornillo autoperforante, Panel termoacústico tipo sándwich e=100mm prepintado p/pared.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Taladro eléctrico.
MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro cuadrado "m2" realmente colocado, con el visto bueno y aprobado de la Fiscalización, con aproximación de dos decimales, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CUBIERTA TERMOACUSTICA TIPO SANDWICH e=50mm PREPINTADA
CODIGO: EST283
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICION: Es el conjunto de actividades para colocar el recubrimiento de una estructura de cubierta termo acústica tipo sándwich prepintada de 50mm de espesor, formada por panel estructural continuo, de formas y dimensiones acordes con la necesidad del proyecto.
El panel estructural se fabrica en acero galvanizado, zinc, aluminio y acero prepintado electrolíticamente, es un material liviano y reflectante del calor. Su núcleo aislante se fabrica en espumas PUR y PIR de alta densidad, a 40 kg/m3, para asegurar un aislamiento térmico sobresaliente en todo tipo de situaciones. En su fabricación se utilizan aceros especiales,
galvanizados y prelacados, que cumplen con la norma EN 508-1, con recubrimientos PET, Plastisol, PVC, PVDF, PS50, PS55 y PS200.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El objetivo será la instalación de la cubierta especificada en los sitios que se indique en planos del proyecto, detalles constructivos o los determinados por la dirección arquitectónica o por fiscalización, así como cubrir y proteger una edificación de los cambios e inclemencias del tiempo.
CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES
Requerimientos Previos

- Revisión de los planos del proyecto, donde se especifique el tamaño de las láminas, distancia entre ejes de correas, detalles de colocación, los elementos y accesorios de cubierta tales como: limatesa, limahoya, caballete, zonas de iluminación y ventilación, canales de agua lluvia, vierteaguas y otros complementarios del sistema de cubierta. El constructor desarrollará los planos de taller y demás detalles, para la total especificación de la cubierta y sus detalles de ejecución.
- Definición del plan de trabajo de colocación: consideración de la dirección de los vientos. En estructuras metálicas o de madera de gran dimensión, la colocación se realizará simultáneamente por los dos costados opuestos, para permitir una carga uniforme de la estructura soportante.
- Materiales aprobados por fiscalización, en cantidad suficiente para la ejecución del rubro y ubicados en un sitio próximo al de colocación.
- Verificación de niveles, cotas y pendientes mínimas, que estén determinadas en el proyecto.
- Estructura de cubierta concluida: metálica o de madera.

- Preservación y tratamiento de madera utilizada en la estructura de cubierta: terminada
- Protección con pintura anticorrosivo en estructura metálica de cubierta: terminada
- Determinar el sistema de andamiaje y forma de sustentación.
- Sistemas de seguridad y protección para los obreros que ejecuten el rubro.
- Indicación de Fiscalización que se puede iniciar con el rubro.

· **Duración de la Ejecución:**

- Verificación del estado de las láminas a su ingreso a obra para su colocación: no presentarán rajadura alguna; espesor constante y uniforme, con las esquinas y sus cantos en perfecto estado.
- El panel debe mantenerse recto durante su traslado, para longitudes mayores de tres metros el panel se quiebra si no tiene apoyos cada tres metros
- Control del sistema de almacenamiento: no se permitirá pilas de más de diez láminas, perfectamente asentadas sobre maderos nivelados. No se permitirá el apilamiento de las láminas sobre la estructura de cubierta. Los paneles no deberán almacenarse en forma desordenada ya que sufren deformaciones.
- El constructor verificará la forma idónea de transporte, descargue, arrume, izada, colocación y fijación en el sitio.
- Control de los cortes de traslape, en sus dimensiones requeridas, conforme los traslapes determinados: cortes uniformes y exactos. El corte en exceso determinará el rechazo de la lámina. El corte en defecto será corregido.
- Control de la colocación de los canales de aguas lluvias en las limahoyas, antes de la colocación de la cubierta de láminas onduladas: verificación de la capacidad de desagüe del canal, ancho, altura (mínimo 40 mm) y traslape de alas laterales, bajo la cubierta (mínimo 50 mm).
- Control del inicio de la colocación: será desde la parte lateral e inferior de la cubierta, siempre en sentido contrario a los vientos predominantes.
- Verificación del equipo adecuado para instalar, perforar y cortar las planchas.
- El traslape longitudinal mínimo será de 140 mm.
- Para traslapes laterales se conservará el determinado por el fabricante o un mínimo de una onda.
- Se tenderán guías de piola para alineamientos y nivelaciones.
- Evitar golpes y movimientos bruscos, que provoquen deslizamientos o deformaciones de la plancha.
- Las perforaciones serán 1 mm superior al diámetro de los ganchos o pernos a traspasar las láminas.
- Verificación del tipo y dimensión de tornillo y gancho galvanizado, para sujeción en estructura metálica.
- Debe verificarse la coincidencia de las ondas en el cumbrero, para que los caballetes ajusten en ambos sentidos.
- Colocación de piezas complementarias como: cumbrero y otros.
- Nunca se debe pisar en forma directa sobre la lámina: se pisará en la parte plana cerca del nervio y no en el nervio del canal.

· **Posterior a la Ejecución:**

- Colocación y fijación de elementos complementarios del sistema de cubierta.
- Verificación de niveles, alineamientos, pendientes y otros.
- Limpieza y retiro de cualquier desperdicio en la cubierta.
- Colocación de canales y bajantes de agua lluvia perimetrales (posterior a este rubro).

Ejecución y Complementación:

El contratista verificará o recibirá la aprobación de fiscalización de que la estructura de cubierta y el avance de la obra se encuentra en condiciones de recibir la instalación de la cubierta termo acústica. Para la luz de apoyo de las correas, se tomará en cuenta las medidas comerciales de las planchas y los diseños existentes. Se verificará la dirección de los vientos predominantes del sector para iniciar la colocación en sentido contrario a éstos.
La primera placa será colocada en el punto más bajo de la cubierta, para continuar en forma ascendente hasta el remate o cumbrero de esta, y este procedimiento se lo repetirá con las placas que se coloquen a continuación.
Su colocación se ejecuta mediante el traslapo lateral de los nervios montantes, sobre ganchos omega, afianzados por tornillos en el nervio o con tornillos autoroscantes con pendiente mínima de 5 %.
Fiscalización aprobará o rechazará la entrega de la cubierta concluida, que se sujetará a las pruebas, tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.
MATERIALES: Cubierta panel termo acústico tipo sándwich e=50mm prepintado, Tornillo Autoperforante.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Taladro eléctrico, Andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será el metro cuadrado "m2" realmente instalado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato, con una aproximación de dos decimales. No se medirán los traslapes, los que serán incluidos en el análisis de precios unitarios.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

FLASHING DE TOL e=1.2mm, INCL. ESTRUCTURA DE SOPORTE
CÓDIGO: ACA177
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Conjunto de acciones que se realizan para evitar filtraciones de agua por las cubiertas adosadas hacia el interior de la edificación.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los flashing deben ser construidos en tol galvanizado de e=1.2 mm. Para su colocación, el muro debe ser picado lo suficiente de tal manera que el tol quede debidamente empotrado en el muro para luego ser sellado y colocado una capa de enlucido, previo a la colocación, el flashing se deberá lavar con detergente, agua y cepillo plástico. Se deberá sujetar al muro con tornillos y tacos Fisher, incluye estructura de soporte. Debe llevar un recubrimiento de pintura anticorrosiva.
MATERIALES: Tubo cuadrado 1 1/4", Brocha 2", Thinner Laca, Pintura Anticorrosiva, Tol Galvanizado 1/25".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de soldador de revestimiento en general Categoría E2, Maestro Soldador especializado Categoría C1, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro cuadrado de flashing de tol "m2" instalada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio

estipulado en el contrato. Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PUERTA CORREDIZA METALICA (MOD. 1)
CÓDIGO: 898E
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la colocación y acabado de puertas corredizas metálicas en perfiles laminados de hierro.
El objetivo será la construcción e instalación de todas las puertas elaboradas en perfiles laminados de hierro, que se señalen en planos del proyecto y los detalles de fabricación y las indicaciones de la Dirección Arquitectónica y Fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalle, que determinan los diseños para la elaboración de puertas, ventanas, verjas de cerramiento, etc.; el constructor preparará planos de taller, ampliando y complementando todos los detalles requeridos para su fabricación y adecuado control. Igualmente verificará los vanos en los cuales se colocará estas puertas; se observarán y cumplirán las siguientes indicaciones:
Fabricación:
Las dimensiones de los vanos estarán de acuerdo con las determinadas en planos y verificados antes del inicio de los trabajos.
Muestras aprobadas de los perfiles y otros materiales complementarios a utilizar, presentados por el constructor, con la certificación del fabricante o proveedor de sus especificaciones y características técnicas. Los perfiles de acero a utilizar, cumplirán con las indicaciones de la norma NTE INEN 136: Acero para construcción estructural; para acero A 37 ES.
Los perfiles de acero serán limpios de rebaba, grasas u otras sustancias que perjudiquen la fabricación de las puertas, perfectamente rectos, de dimensiones constantes.
El constructor realizará muestras de los trabajos a ejecutar, para la verificación previa de la calidad de los materiales, de la mano de obra, del equipo y de la ejecución total del rubro y su aprobación o rectificación por parte de la dirección arquitectónica y la fiscalización.
La fiscalización podrá exigir de acuerdo con los resultados de las muestras, el cambio del proveedor del material, mano de obra y equipos, hasta que la aprobación de la muestra que cumpla adecuadamente con esta especificación y se garantice la correcta ejecución de los trabajos.
Durante la ejecución:
Cumplidos los requerimientos previos, en la ejecución e instalación de las puertas, se observará las siguientes indicaciones:
Fabricación:
La suelda utilizada será eléctrica, con electrodos 6011 de 1/8 de pulgada. No existirán uniones de perfiles y sueldas intermedias entre vanos libres.
El corte de las piezas dependerá de los planos de detalle proporcionados por la Fiscalización, unirlas entre sí y puntearlas utilizando escuadra; luego verificar medidas en diagonal y escuadras.
Soldadura corrida en las uniones de perfiles: para la correcta penetración de la suelda, las aristas en uniones y empalmes, serán uniformemente desbastadas a 45º. Desbaste y pulido a nivel de la suelda.

Las bisagras metálicas de acero serán de tipo eje torneado, con un juego de máximo de 2 mm. entre la batiente y el marco.
Limpieza de grasas, polvos y retiro de toda rebaba.
Aplicación de un mínimo de dos manos de pintura anticorrosivo, o las necesarias hasta conseguir una superficie uniforme y de buen aspecto.

Instalación:

Alineamiento aplomado y nivelación de la estructura de la puerta al insertarla para sujeción.
Colocación de manijas y seguridades respectivas, soldadas a la estructura de la puerta.
Soldadura del marco de las puertas con el vano respectivo donde se colocará la puerta.

Posterior a la ejecución:

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán las siguientes indicaciones:
Verificación de medidas, escuadrías, plomos, niveles. Las puertas serán perfectamente instaladas, sin rayones u otro desperfecto visible en la perfilería de hierro.
Verificación del funcionamiento de las hojas abatibles.
Verificación y pruebas del buen funcionamiento de manijas y seguridades.
Mantenimiento y limpieza de la puerta, hasta la ejecución del acabado final y entrega de la obra concluida.

Ejecución y Complementación:

Verificados y aprobados los detalles de fabricación, el cumplimiento de los requerimientos previos y el material ingresado, fiscalización autorizará el inicio de la fabricación de las puertas.
Se iniciará con el corte, destajes y demás trabajos de preparación de los perfiles, lijado y pulido de los cortes, para su armado previo, con un punteado de suelda, en el que se verificarán las escuadras, dimensiones, plenitud, realizando los ajustes correspondientes. No se permitirán aberturas superiores a 1 mm. en todos los empalmes y uniones de los perfiles.
Verificadas las dimensiones y pre armado, se procederá con suelda de todas las uniones y empalmes, mediante suelda continua, luego de lo que se controlará que no existan variaciones causadas por el calor de la suelda. Se procederá con el esmerilado y pulido y resoldado en los sitios que lo ameriten, para colocar todos los elementos de bisagras y hojas abatibles, verificando su correcto funcionamiento.
Armada la puerta con todos sus elementos, se continuará con el retiro total del óxido y el lijado de todas las superficies, para proceder con el acabado de pintura anticorrosivo y de esmalte, que cubrirá todas las superficies de los perfiles, incluidos los que quedarán en contacto con los vanos; el procedimiento de pintura, se regirá a la especificación "Pintura esmalte sobre metal" de este estudio.
Cualquier falla, mancha o desprendimiento en el acabado de la puerta, durante el proceso de instalación, deberá ser reparado a costo del constructor. Fiscalización realizará la aprobación o rechazo, ya sea parcial o total del rubro, con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega la puerta instalada.

MATERIALES: Panel puerta corrediza aluminio standard.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Peón categoría E2, Albañil categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles C1
FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro cuadrado "m2", realmente ejecutado, instalado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad

ejecutada y autorizada por Fiscalización.

MESON DE MADERA e=5 cm
CÓDIGO: CMA067
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Dentro de este rubro, se incluyen todas las actividades para el suministro e instalación del mesón de madera. El mesón deberá ser confeccionado en madera con tablones de "moral" de primera calidad, con un espesor de 5 cm. La colocación deberá garantizar firmeza y buenos acabados, con superficies niveladas, de acuerdo a la geometría y detalles incluidos en las láminas
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación de un mesón de madera con buenos acabados de acuerdo a la geometría.
Los tablones de madera no presentarán en sus superficies, nudos, rajaduras, perforaciones, y despostillamientos, que afecten su calidad, deberán estar además perfectamente encuadradas y sin alabeamientos. Se aplicará laca brillante y laca sellador para su mejor acabado.
De haberse utilizado en algún elemento de madera piezas defectuosas, el elemento en su totalidad será desechado por el Fiscalizador. Todas las medidas serán verificadas en obra por el constructor, para lograr el perfecto ajuste entre las obras de carpintería y las de albañilería.
MATERIALES: Silicon 11 onz, Taco Fisher #10, Brocha 2", Tablón de madera de moral (2.50 x 0.23 m) e=5 cm, perno y tuerca de acero 2", thinner laca, laca brillante, laca sellador.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, herramienta eléctrica manual.
MANO DE OBRA: Pintor Categoría D2, Carpintero Categoría D2, Ayudante de carpintero Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro cuadrado "m2" de mesón instalado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato. Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PUERTA PANELADA PB (0.75x2.10)m
CODIGO: ACA269
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro e instalación de una puerta de madera panelada para interiores de dimensiones 0.75 x 2.10 m, incluyendo marco de madera, bisagras, fijaciones y ajustes necesarios para su correcto funcionamiento, conforme a los planos del proyecto y disposiciones de la fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Con los trabajos previos ejecutados, se verificará la ubicación y dimensiones del vano de puerta conforme a los planos del proyecto. Posteriormente se procederá a la instalación del marco de madera, el cual deberá quedar correctamente alineado, nivelado y aplomado, fijándose firmemente a la estructura del muro mediante tacos y tornillos de fijación.
Una vez instalado el marco, se colocará la hoja de la puerta panelada mediante bisagras

metálicas adecuadas, asegurando su correcta sujeción y funcionamiento. Se verificará que la puerta abra y cierre sin dificultad, realizando los ajustes necesarios en bisagras y fijaciones para garantizar un adecuado alineamiento entre la hoja y el marco.
Durante la instalación se cuidará que las uniones, aristas, empalmes y acabados de la madera se mantengan en buen estado, no admitiéndose deformaciones, fisuras o defectos que afecten su funcionamiento o apariencia. Finalizada la colocación se verificará el correcto funcionamiento de la puerta, realizando la limpieza del área de trabajo y dejando el elemento completamente instalado y aprobado por la fiscalización.
MATERIALES: Tornillos 2", Taco fijación, Puerta madera panelada 0.75m h:2.1m
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Carpintero Categoría D2, Ayudante Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será por unidad "u" de puerta realmente colocada, verificada en obra y aprobada por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

FABRICACIÓN Y MONTAJE DE ELEMENTOS EN MDF RH MELAMÍNICO e=15 mm
CODIGO: CMA233
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: Este rubro comprende el suministro de materiales, herramientas, mano de obra y equipo necesarios para la fabricación, transporte y montaje en sitio de elementos de mobiliario o revestimientos, utilizando tableros de fibra de densidad media resistente a la humedad (MDF RH) con acabado melamínico por ambas caras y un espesor de 15 mm. El diseño, dimensiones y modulaciones específicas se regirán estrictamente por los planos de detalle del proyecto y las instrucciones de la Fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO:
- Verificación de medidas: Antes de iniciar el corte, el contratista deberá verificar las medidas reales en obra (in situ).
- Optimización y Corte: El corte de los tableros se realizará con maquinaria de precisión (seccionadora o sierra escuadradora con disco incisor) para garantizar cortes limpios, a escuadra y sin astillamientos en la melamina.
- Enchapado de Cantos: La colocación del cubre cantos se ejecutará mediante enchapadora de cantos automática que asegure la presión, temperatura del adhesivo y el refilado/pulido perfecto del excedente.
- Condiciones del área: El ambiente donde se instalará el mobiliario debe estar completamente techado, con acabados de pisos y paredes terminados, y libre de humedad ambiental excesiva.
- Nivelación y Plomada: Los módulos o elementos se fijarán perfectamente nivelados y aplomados. Se utilizarán calzas plásticas u ocultas si el suelo presenta irregularidades.
- Anclaje: La fijación a mampostería o tabiquería se realizará mediante chazos (tacos) plásticos y tornillos de resistencia adecuada, garantizando la estabilidad estructural del elemento. No se permitirán fijaciones vistas a menos que el diseño lo exija y cuente con tapas plásticas o adhesivas del mismo color de la melamina.
- Sellado: Los encuentros entre el mueble y los muros o mesones se sellarán con silicona fungicida neutra del color adecuado para evitar filtraciones.

MATERIALES: Disco de corte, Lija de Madera, Adhesivo líquido pega blanca, Tornillo negro, Panel de MDF RH Melamínico e=15mm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Amoladora.
MANO DE OBRA: Ayudante de carpintero Categoría E2, Carpintero Categoría D2, Inspector de obra Categoría B3.
FORMA DE PAGO: La medición se la hará en unidad de superficie y su forma de pago será por metro cuadrado (m2) verificando el área realmente ejecutada que deberá ser comprobada en obra y con los planos del proyecto. El pago se efectuará al precio unitario del contrato una vez que el rubro esté completamente terminado, instalado a satisfacción de la Fiscalización. Este precio incluye: materiales, desperdicios, cortes, tapacantos, herrajes básicos, transporte, andamios, herramientas, mano de obra calificada y limpieza final del área.

INODORO TANQUE BAJO INC. ACCESORIOS
CODIGO: ACA029
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Esta actividad comprende el suministro de mano de obra, herramientas y servicios necesarios para realizar los trabajos de instalación de piezas sanitarias hasta su debido funcionamiento.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La instalación se hará de acuerdo con las especificaciones del fabricante y a las indicaciones del Fiscalizador. Las alturas especiales de colocación estarán determinadas en los planos de detalles correspondientes o en el caso de remodelación, se regirá a la altura de los puntos encontrados en obra.
Los aparatos sanitarios serán sometidos a las pruebas correspondientes, para verificar el correcto funcionamiento.
Los inodoros serán de porcelana blanca, tanque bajo, incluido aro, tapa y llave angular con sus respectivos accesorios para su buen funcionamiento.
Los lavabos de cerámica blanca, con grifería y llave de paso, sifón cromado con tapa.
El inodoro para personas con movilidad reducida será con descarga power jet, herraje anti-retorno y botón de accionamiento.
El urinario incluirá accesorios y llave temporizada.
MATERIALES: Inodoro Tanque Bajo, Cemento Portland Tipo 1, Arena, Llave angular, Agua, Tubería de abasto nylon.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de albañil Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y verificado en obra con los planos del proyecto por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

REPLANTEO Y NIVELACION EN PLATAFORMAS

CODIGO: OPR076
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: Se entenderá por replanteo el proceso de trazado y marcado de todos los puntos y ejes de estructura de la edificación o similares que impliquen un tipo de estructura, trasladando los datos de los planos al terreno y marcarlos adecuadamente. Se realizará en el terreno el replanteo de todas las obras de movimientos de tierras, estructura y albañilería señaladas en los planos, así como su nivelación, los que deberán realizarse con aparatos de precisión como teodolitos, niveles, cintas métricas. Se colocará los hitos de ejes, los mismos que no serán removidos durante el proceso de construcción, y serán comprobados por Fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo a la ejecución del rubro, se comprobará la limpieza total del terreno, con retiro de escombros, malezas y cualquier otro elemento que interfiera el desarrollo del rubro. Inicialmente se verificará la exactitud del levantamiento topográfico existente: la forma, linderos, superficie, ángulos y niveles del terreno en el que se implantará el proyecto, determinando la existencia de diferencias que pudiesen afectar el replanteo y nivelación del proyecto; en el caso de existir diferencias significativas, que afecten el trazado del proyecto, se recurrirá a la fiscalización para la solución de los problemas detectados. Previa al inicio del replanteo y nivelación, se determinará con fiscalización, el método o forma en que se ejecutarán los trabajos y se realizarán planos de taller, de requerirse los mismos, para un mejor control de los trabajos a ejecutar. La localización se hará en base al levantamiento topográfico del terreno, y los planos arquitectónicos y estructurales. Se recomienda el uso de mojones de hormigón y estacas de madera resistente a la intemperie. La localización y replanteo de ejes, niveles, centros de columnas y alineamiento de la construcción debe ser aprobada por fiscalización y verificada periódicamente. Los puntos de referencia de la obra se fijarán con exactitud y deberán marcarse mediante puentes formados por estacas y crucetas, mojones de hormigón, en forma estable y clara. Es necesario mantener referencias permanentes a partir de una estación de referencia externa (mojón), para que no se altere con la ejecución de la obra, se mantenga accesible y visible para realizar chequeos periódicos. Se realizará le verificación total del replanteo, mediante el método de triangulación, verificando la total exactitud y concordancia con las medidas determinadas en los planos. Se repetirá el replanteo y nivelación, tantas veces como sea necesario, hasta lograr su concordancia total con los planos. Luego de verificada la exactitud de los datos del levantamiento topográfico y solucionada cualquier divergencia, se inicia con la ubicación de un punto de referencia externo a la construcción, para luego localizar ejes, centros de columnas o elementos estructurales y puntos que definan la cimentación de la construcción. A la vez se replanteará plataformas y otros elementos pavimentados que puedan definir y delimitar la construcción. Al ubicar ejes de columnas se colocarán estacas las mismas que se ubicarán de manera que no sean afectadas con el movimiento de tierras. Por medio de puntos referenciales (mojones) exteriores se hará una continua comprobación de replanteo y niveles.
MATERIALES: Tiras de madera 2.5x2.5x250cm, Pintura esmalte.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Estación total**,** Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Topógrafo Categoría C1, Cadenero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: El replanteo tendrá un valor de acuerdo al desglose del precio unitario en metros cuadrados "m2" de acuerdo a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

EXCAVACION A MAQUINA EN TIERRA H=0-2 m
CODIGO: MOT008
UNIDAD: Metro Cúbico (m3)
DEFINICION: Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador. El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo. En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática. La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor. Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador. Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente. Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista. Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.
Excavación a máquina en tierra. - Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería. Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

Excavación a máquina en conglomerado y roca. -Se entenderá por excavación a máquina en conglomerado y roca, el trabajo de romper y desalojar con máquina fuera de la zanja los materiales mencionados. Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente Granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm. Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un volumen mayor de 200 dm3 y, que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo. Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm3. Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobre excavará una altura conveniente y se colocará replantillo adecuado de conformidad con el criterio del Ingeniero Fiscalizador.

Excavación a máquina con presencia de agua (en fango). -La realización de excavación a máquina de zanjas, con presencia de agua, puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes por diversas causas. Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones. Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones, pueden ser tablaestacados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros. En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe limitar efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua. Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acoplados y en ese estado se conservarán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

MATERIALES: N/A

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Excavadora de Oruga 138 HP.

MANO DE OBRA: Engrasador o Abastecedor Responsable Categoría D2, Operador Excavadora Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La excavación a máquina se medirá en metros cúbicos "m3" con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada. Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

EXCAVACION A MAQUINA EN TIERRA H=2-4 m

CODIGO: MOT009

UNIDAD: Metro cúbico (m3)

DEFINICIÓN: Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u

otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador. El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo. En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática. La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor. Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador. Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente. Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista. Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Excavación a máquina en tierra. - Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería. Excavación a máquina en tierra, comprenderá la remoción de todo tipo de material (sin clasificar) no incluido en las definiciones de roca, conglomerado y fango.

Excavación a máquina en conglomerado y roca. - Se entenderá por excavación a máquina en conglomerado y roca, el trabajo de romper y desalojar con máquina fuera de la zanja los materiales mencionados. Se entenderá por conglomerado la mezcla natural formada de un esqueleto mineral de áridos de diferente Granulometría y un ligante, dotada de características de resistencia y cohesión, con la presencia de bloques rocosos cuya dimensión se encuentre entre 5 cm y 60 cm. Se entenderá por roca todo material mineral sólido que se encuentre en estado natural en grandes masas o fragmentos con un

volumen mayor de 200 dm3 y, que requieren el uso de explosivos y/o equipo especial para su excavación y desalojo. Cuando haya que extraer de la zanja fragmentos de rocas o de mamposterías, que en sitio formen parte de macizos que no tengan que ser extraídos totalmente para erigir las estructuras, los pedazos que se excaven dentro de los límites presumidos, serán considerados como roca, aunque su volumen sea menor de 200 dm3. Cuando el fondo de la excavación, o plano de fundación tenga roca, se sobre excavará una altura conveniente y se colocará replantillo adecuado de conformidad con el criterio del Ingeniero Fiscalizador.

Excavación a máquina con presencia de agua (en fango). -La realización de excavación a máquina de zanjas, con presencia de agua, puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes por diversas causas. Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones. Los métodos y formas de eliminar el agua de las excavaciones, pueden ser tabla estacados, ataguías, bombeo, drenaje, cunetas y otros. En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe limitar efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua. Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acoplados y en ese estado se conservarán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

MATERIALES: N/A.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Excavadora de Oruga 138 HP.

MANO DE OBRA: Operador Excavadora Categoría C1, Engrasador o Abastecedor Responsable Categoría D2.

FORMA DE PAGO: La excavación a máquina se medirá en metros cúbicos "m3" con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada. Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

RELLENO MANUAL COMPACTADO CON SUB-BASE CLASE 3

CODIGO: MOT022

UNIDAD: Metro Cúbico (m3)

DEFINICION: Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso

contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.
El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.
Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.
La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.
Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.
Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.
En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.
Cuando se utilice tablestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablestacado sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.
La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en las calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.
El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90% Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85% Proctor).
La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellenada y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

Material para relleno: excavado, de préstamo, terro-cemento

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m3. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

a) No debe contener material orgánico.

b) En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.

c) Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento (terrocemento) en las proporciones indicadas en

Los planos o de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Fiscalizador. La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.

MATERIALES: Sub Base Clase 3, Agua.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Plancha Vibrocompactadora.

MANO DE OBRA: Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1, Peón Categoría E2.

FORMA DE PAGO: El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en metros cúbicos "m3", con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre-excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

HORMIGÓN SIMPLE REPLANTILLO f´c= 180kg/cm2, SIN ENCOFRADO
CODIGO: EST147
UNIDAD: Metro Cubico (m3)
DEFINICION: Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños o indicadas por la fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.
CLASES DE HORMIGON
Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.
Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm2)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS (f´c=180 K/cm2) + 40% Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuesta a: la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.
El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con un 25 % adicional de cemento.
El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.
El hormigón de 180 kg/cm2 se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.
El hormigón de 140 kg/cm2 se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.
Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.
Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.
NORMAS
Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

Cemento:

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia norma	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

Agregado Fino:

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

El requerimiento de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias:

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se

empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras substancias dañinas	2.00
Total, máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

Agregado grueso:

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos

granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN TAMICES	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS		
aberturas cuadradas	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 11/2"(38mm)	11/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20- 55
11/2" (38 mm)		90-100	0- 10
1" (25 mm)	100	20- 45	0- 5
3/4(19mm)	90-100	0- 10	
3/8(10mm)	30- 55	0- 5	
No. 4(4.8mm)	0- 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias:

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra:

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otros materiales objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm3, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

Agua:

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee

para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos:

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos Lego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la

velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla: La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

MANIPULACION Y VACIADO DEL HORMIGON

Manipulación:

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado:

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno por cada 6 m3 de Hormigón (2 cilindros por ensayo, 1 probado a los 7 días y el otro a los 28 días).

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.
De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán 2 muestras por cada camión que llegue a la obra.
La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.
Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.
CURADO DEL HORMIGON
El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.
El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.
De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.
El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.
Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.
El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.
El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.
El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.
REPARACIONES
Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.
Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con

las especificaciones referentes a acabados.
Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.
Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.
Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.
JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN
Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.
Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado.
Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.
Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.
TOLERANCIAS
El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.
El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:
1. Tolerancia para estructuras de hormigón armado
a) Desviación de la vertical (plomada)
En las líneas y superficies de paredes y en aristas:
En 3 m 6.0 mm
En un entrepiso: Máximo en 6 m 10.0 mm
En 12 m o más 19.0 mm
b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:
En menos 6 mm
En más 12.0 mm
c) Zapatas o cimentaciones
d) Variación de dimensiones en planta:
En menos 12.0 mm
En más 50.0 mm
2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.
3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados
Tolerancias para estructuras masivas:
c). Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.
d) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos,

secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:
En 3 m 12.0 mm
En 6 m 19.0 mm
En 12 ó más 30.0 mm
En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.
3. Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:
a) Variación del recubrimiento de protección:
- Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm
b) Variación en el espaciamiento indicado: 10 mm
MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Arena, Ripio, Agua
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Concretera 1 saco.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Operador de equipo liviano Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será el metro cúbico "m3" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno de Fiscalización, con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

POLIETILENO (PLASTICO)
CODIGO: 986E
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: Plástico negro de trabajo pesado para la construcción de multipropósito fabricado en polietileno de baja densidad con alta resistencia, puede ser de material virgen o reciclado, también con filtro UV para resistencia al sol.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El plástico negro tiene amplias funciones dentro de la construcción, es utilizado para cubrir herramientas, paredes, materiales de la construcción y agregados como arena, cemento, piedra, entre otros. Se lo colocará de acuerdo a los sitios especificados en los planos del proyecto bajo la supervisión del fiscalizador.
MATERIALES: Plástico Negro.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cuadrado "m2", realmente ejecutado, con el visto bueno y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

HORMIGON SIMPLE f´c=210 Kg/cm2 EN ZAPATAS, INC. ENCOFRADO
CODIGO: EST053
UNIDAD: Metro Cubico (m3)
DEFINICION: Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla

de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños o indicadas por la fiscalización.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.

CLASES DE HORMIGON

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm2)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS (f´c=180 K/cm2) + 40% Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuesta a: la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm2 se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm2 se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

Cemento:

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del

cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.
El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.
El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.
La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia norma	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.
Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.
Agregado Fino:
Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.
La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.
El requerimiento de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.
Ensayos y tolerancias:
Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.
El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.
El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.
El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.
Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea

menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados. -

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras substancias dañinas	2.00
Total, máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

Agregado grueso:

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN TAMICES	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS		
aberturas cuadradas	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 11/2"(38mm)	11/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20- 55
11/2" (38 mm)		90-100	0- 10
1" (25 mm)	100	20- 45	0- 5
3/4(19mm)	90-100	0- 10	
3/8(10mm)	30- 55	0- 5	
No. 4(4.8mm)	0- 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias:

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados. -

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra:

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otros materiales objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm3, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

Agua:

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee

para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos:

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos Lego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la

velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla. - La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

MANIPULACION Y VACIADO DEL HORMIGON

Manipulación:

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado:

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno por cada 6 m3 de Hormigón (2 cilindros por ensayo, 1 probado a los 7 días y el otro a los 28 días).

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.
De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán 2 muestras por cada camión que llegue a la obra.
La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.
Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.
CURADO DEL HORMIGON
El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.
El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.
De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.
El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.
Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.
El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.
El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.
El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.
REPARACIONES
Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.
Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con

las especificaciones referentes a acabados.
Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.
Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.
Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.
JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN
Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.
Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado.
Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.
Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.
TOLERANCIAS
El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.
El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:
1. Tolerancia para estructuras de hormigón armado
a) Desviación de la vertical (plomada)
En las líneas y superficies de paredes y en aristas:
En 3 m 6.0 mm
En un entrepiso: Máximo en 6 m 10.0 mm
En 12 m o más 19.0 mm
b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:
En menos 6 mm
En más 12.0 mm
c) Zapatas o cimentaciones
d) Variación de dimensiones en planta:
En menos 12.0 mm
En más 50.0 mm
2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.
3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados
Tolerancias para estructuras masivas:
c). Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.
d) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos,

secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m	12.0 mm
En 6 m	19.0 mm
En 12 o más	30.0 mm

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

3. Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:

- Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado: 10 mm

MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Arena, Ripio, Agua, Clavos 2 1/2", Tabla de encofrado 03x2.4m, Alfajia 5x5x240cm, Aceite quemado

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Concretera 1 saco, Vibrador de hormigón.

MANO DE OBRA: Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1, Albañil Categoría D2, Peón Categoría E2, Operador de Equipo Liviano Categoría D2, Encofrador Categoría D2, Ayudante de Encofrador Categoría E2.

FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cúbico, realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

HORMIGON SIMPLE f´c=240 Kg/cm2 EN VIGAS, INC. ENCOFRADO
CODIGO: EST066

UNIDAD: Metro Cubico (m3)

DEFINICION: Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños o indicadas por la fiscalización.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.

CLASES DE HORMIGON

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm2)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS (f´c=180 K/cm2) + 40% Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuesta a: la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.
El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con un 25 % adicional de cemento.
El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.
El hormigón de 180 kg/cm2 se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.
El hormigón de 140 kg/cm2 se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.
Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.
Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.
NORMAS
Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.
MATERIALES
Cemento:
Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.
A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.
El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.
El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.
La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia norma	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.
Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por

separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.
Agregado Fino:
Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.
La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.
El requerimiento de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.
Ensayos y tolerancias:
Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.
El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.
El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.
El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.
Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.
El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.
El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.
Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.
La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872
Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados. -

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras substancias dañinas	2.00
Total, máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

Agregado grueso:

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN TAMICES	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS		
aberturas cuadradas	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 11/2"(38mm)	11/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20- 55
11/2" (38 mm)		90-100	0- 10
1" (25 mm)	100	20- 45	0- 5
3/4(19mm)	90-100	0- 10	
3/8(10mm)	30- 55	0- 5	
No. 4(4.8mm)	0- 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias:

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados. -

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra:

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otros materiales objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm3, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

Agua:

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos:

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo

mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.
El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.
Hormigón mezclado en camión
La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.
Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.
Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.
La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.
El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos Lego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.
La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.
Transporte de la mezcla: La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.
El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.
En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.
MANIPULACION Y VACIADO DEL HORMIGON
Manipulación:
La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.
Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón

desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.
El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.
Vaciado:
Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.
El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.
De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.
Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.
Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.
El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:
a) Vaciado del hormigón bajo agua:
Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.
b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:
Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:
- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.
c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:
La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.
La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.
La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a

menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.
Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.
El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado.
El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.
La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno por cada 6 m3 de Hormigón (2 cilindros por ensayo, 1 probado a los 7 días y el otro a los 28 días).
Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.
Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.
De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán 2 muestras por cada camión que llegue a la obra.
La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.
Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

CURADO DEL HORMIGON

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.
El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.
De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse

arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.
El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.
Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.
El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.
El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.
El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.
Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.
Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.
Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.
Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.
Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado.
Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.
Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

TOLERANCIAS

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

1. Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada)

En las líneas y superficies de paredes y en aristas:

En 3 m 6.0 mm

En un entrepiso: Máximo en 6 m 10.0 mm

En 12 m o más 19.0 mm

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos 6 mm

En más 12.0 mm

c) Zapatas o cimentaciones

d) Variación de dimensiones en planta:

En menos 12.0 mm

En más 50.0 mm

2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.

3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados

Tolerancias para estructuras masivas:

c). Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

d) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m 12.0 mm

En 6 m 19.0 mm

En 12 ó más 30.0 mm

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

3. Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:

- Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado: 10 mm

MATERIALES: Clavos 2 1/2", Cemento Portland tipo 1, Caña guadua, Tabla de encofrado 0.3x2.40m, Arena, Alfajia 5x5x240cm, Aceite quemado, Ripio, Agua.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Concretera 1 saco, Vibrador de hormigón, Andamios metálicos.

MANO DE OBRA: Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1, Albañil Categoría D2, Peón Categoría E2, Operador de Equipo Liviano Categoría D2, Encofrador Categoría D2, Ayudante de Encofrador Categoría E2.

FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cúbico "m3", realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización, con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

HORMIGON SIMPLE f´c=240 Kg/cm2 EN COLUMNAS, INC. ENCOFRADO
CODIGO: EST065
UNIDAD: Metro Cúbico (m3)
DEFINICION: Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños o indicadas por la fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.
CLASES DE HORMIGON
Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.
Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm2)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS (f´c=180 K/cm2) + 40% Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuesta a: la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.
El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con un 25 % adicional de cemento.
El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.
El hormigón de 180 kg/cm2 se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.
El hormigón de 140 kg/cm2 se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.
Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.
Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.
NORMAS
Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.
MATERIALES

Cemento:

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia norma	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

Agregado Fino:

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

El requerimiento de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias:

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un

color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras substancias dañinas	2.00
Total, máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

Agregado grueso:

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del

agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN TAMICES	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS		
aberturas cuadradas	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 11/2"(38mm)	11/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20- 55
11/2" (38 mm)		90-100	0- 10
1" (25 mm)	100	20- 45	0- 5
3/4(19mm)	90-100	0- 10	
3/8(10mm)	30- 55	0- 5	
No. 4(4.8mm)	0- 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias:

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra:

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otros materiales objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm3, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

Agua:

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee

para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos:

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos Lego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la

velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla: La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

MANIPULACION Y VACIADO DEL HORMIGON

Manipulación:

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado:

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno por cada 6 m3 de Hormigón (2 cilindros por ensayo, 1 probado a los 7 días y el otro a los 28 días).

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.
De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán 2 muestras por cada camión que llegue a la obra.
La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.
Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.
CURADO DEL HORMIGON
El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.
El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.
De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.
El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.
Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.
El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.
El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.
El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.
REPARACIONES
Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.
Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con

las especificaciones referentes a acabados.
Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.
Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.
Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.
JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN
Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.
Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado.
Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.
Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.
TOLERANCIAS
El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.
El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:
1. Tolerancia para estructuras de hormigón armado
a) Desviación de la vertical (plomada)
En las líneas y superficies de paredes y en aristas:
En 3 m 6.0 mm
En un entrepiso: Máximo en 6 m 10.0 mm
En 12 m o más 19.0 mm
b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:
En menos 6 mm
En más 12.0 mm
c) Zapatas o cimentaciones
d) Variación de dimensiones en planta:
En menos 12.0 mm
En más 50.0 mm
2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.
3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados
Tolerancias para estructuras masivas:
c). Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.
d) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos,

secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m	12.0 mm
En 6 m	19.0 mm
En 12 ó más	30.0 mm

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

3. Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:

- Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado: 10 mm

MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Arena, Ripio, Agua, Clavos 2 1/2", Tabla de encofrado 0.3x2.4m, Alfajia 5x5x240cm, Aceite quemado, Caña guadua.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Concretera 1 saco, Vibrador de hormigón, Andamios metálicos.

MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Albañil Categoría D2, Peón Categoría E2, Operador de equipo liviano Categoría D2, Encofrador Categoría D2, Ayudante de Encofrador Categoría E2.

FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cúbico "m3" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización, con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

HORMIGON CICLOPEO 40% PIEDRA f´c=140 Kg/cm2, SIN ENCOFRADO

CODIGO: EST036

UNIDAD: Metro Cúbico (m3)

DEFINICION: Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños o indicadas por la fiscalización.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.

CLASES DE HORMIGON

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm2)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140

H Ciclópeo 60% HS (f´c=180 K/cm2) + 40% Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuesta a: la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm2 se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm2 se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

Cemento:

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán, Selva Alegre, entre otros.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia norma	IINEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

Agregado Fino:

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

El requerimiento de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias:

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:
Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras substancias dañinas	2.00
Total, máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.
Agregado grueso:
Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.
Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.
Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.
También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.
La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS TAMICES		
aberturas cuadradas	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 11/2"(38mm)	11/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20- 55
11/2" (38 mm)		90-100	0- 10
1" (25 mm)	100	20- 45	0- 5
3/4(19mm)	90-100	0- 10	
3/8(10mm)	30- 55	0- 5	
No. 4(4.8mm)	0- 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.
Ensayos y tolerancias:
Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.
El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.
Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:
Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50

Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra:

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otros materiales objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm3, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

Agua:

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos:

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO-1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO-1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y

humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.
El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.
El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo con la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.
Hormigón mezclado en camión
La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO-1855.
Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.
Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.
La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.
El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos Lego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.
La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.
Transporte de la mezcla: La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.
El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.
En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.
MANIPULACION Y VACIADO DEL HORMIGON
Manipulación:
La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30

minutos.
Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.
El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.
Vaciado:
Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.
El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.
De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.
Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.
Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.
El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:
a) Vaciado del hormigón bajo agua:
Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.
b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:
Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:
- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.
c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:
La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe

tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.
La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.
La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.
Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.
CONSOLIDACIÓN
El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.
El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.
PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA
Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.
La cantidad de ensayos a realizarse será de por lo menos uno por cada 6 m3 de Hormigón (2 cilindros por ensayo, 1 probado a los 7 días y el otro a los 28 días).
Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.
Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.
De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán 2 muestras por cada camión que llegue a la obra.
La uniformidad de las mezclas será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.
Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.
CURADO DEL HORMIGON
El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.
El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.
El curado con agua deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.
Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco permanezca tan fría como sea posible.
El agua que se utilice en el curado deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.
El curado de membrana podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.
El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.
Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.
Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área por repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.
Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.
Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo con los planos o lo que indique la fiscalización.
Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado.
Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.
Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

TOLERANCIAS

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.
El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:
1. Tolerancia para estructuras de hormigón armado
a) Desviación de la vertical (plomada)
En las líneas y superficies de paredes y en aristas:
En 3 m 6.0 mm
En un entrepiso: Máximo en 6 m 10.0 mm
En 12 m o más 19.0 mm
b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:
En menos 6 mm
En más 12.0 mm
c) Zapatas o cimentaciones
d) Variación de dimensiones en planta:
En menos 12.0 mm
En más 50.0 mm
2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.
3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados
Tolerancias para estructuras masivas:
c). Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.
d) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:
En 3 m 12.0 mm
En 6 m 19.0 mm
En 12 o más 30.0 mm
En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.
3. Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:
a) Variación del recubrimiento de protección:
- Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm
b) Variación en el espaciamiento indicado: 10 mm
MATERIALES: Cemento portland tipo 1, Arena, Piedra Bola, Ripio, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Concretera 1 saco.
MANO DE OBRA: Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1, Albañil Categoría D2, Peón Categoría E2, Operador de Equipo Liviano Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago será el metro cúbico "m3", realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

RELLENO COMPACTADO CON COMPACTADOR
CODIGO: MOT037
UNIDAD: Metro Cubico (m3)
DEFINICION: Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Relleno**:** No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.
El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.
Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.
La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.
Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.
Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.
En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.
Cuando se utilice tablestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablestacado sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en las calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90% Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85% Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua. En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellenada y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

Material para relleno: excavado, de préstamo, terro-cemento

En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m3. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:

No debe contener material orgánico.

En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.

Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento (terrocemento) en las

proporciones indicadas en los planos o de acuerdo a las indicaciones del Ingeniero Fiscalizador. La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.
MATERIALES: N/A
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Plancha vibrocompactadora.
MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en metros cúbicos "m3" con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre-excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

ACERO DE REFUERZO f'y=4200 Kg/cm2, FIGURADO Y COLOCADO
CODIGO: EST001
UNIDAD: Kilogramo (kg)
DEFINICION: El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm2, grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617.
El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado. Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos. Antes de procederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo graso u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón. Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado final de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo. A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad. Toda armadura o características de estas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.
MATERIALES: Acero de refuerzo, Alambre de amarre N.º 18.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Amoladora.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Fierrero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: Para efectos de pago, la longitud del traslape no será incluida, pues está ya se considera en el porcentaje de desperdicios.
La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá y pagará en kilogramos "kg" con aproximación a la décima.
Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

ACERO ESTRUCTURAL A-572
CODIGO: EST179
UNIDAD: Kilogramo (Kg).
DEFINICION: Rubro que consiste en la instalación de acero estructural A-572 Grado 50 según se precisa en los planos estructurales y de detalle. Abarca las operaciones necesarias para cortar, doblar, soldar, pintar y otras necesarias para el montaje de una estructura.
Propiedades mecánicas del A572 Gr 50:
Tensión: 65 ksi min
Fluencia: 50 ksi min
Elongación: 16% mínimo en 8"; 19% mínimo en 2" (en placas con un ancho superior a 24")
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la construcción de estructuras metalicas como se indica en los planos de diseño, acorde a los requerimientos y ubicación en los planos, el cual consta de varios materiales que se detallan y con la utilización de Herramientas y Equipos y la utilización de mano de Obra calificada.
MATERIALES: Acero estructural ASTM A572 Gr 50, Electrodos 60-11, Pintura Anticorrosiva, Thinner Laca, disco de corte.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Elevador, Amoladora, Compresor, Soldadora Eléctrica 240A.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Maestro Soldador Especializado Categoría C1, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el kilogramo (Kg), realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

ACERO ESTRUCTURAL A-36
CODIGO: EST002
UNIDAD: Kilogramo (Kg)
DEFINICIÓN: Rubro que consiste en la instalación de acero estructural según se precisa en los planos estructurales y de detalle. Abarca las operaciones necesarias para cortar, doblar, soldar, pintar y otras necesarias para el montaje de una estructura.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Como requisito previo a la ejecución de los trabajos se deberá:

- Revisar los planos estructurales y de detalle de la estructura, así como otros documentos de obra que definan diseños, sistemas y materiales a utilizarse.
- Revisión de la memoria de cálculo y datos de diseño. De requerirse complementaciones o modificaciones, se solicitarán las mismas al calculista estructural.
- Se deberá elaborar dibujos de taller, para corte y organización del trabajo.
- Determinación de los espacios necesarios para la ejecución del trabajo.
- Determinación y organización del trabajo a ejecutarse en taller y en obra.
- Replanteo y trazos requeridos del sitio a ubicar la estructura. Verificación de medidas en obra.
- Pruebas previas de los perfiles estructurales a utilizar (en un laboratorio calificado y aceptado por la fiscalización): verificación que cumpla con la resistencia de diseño y características generales y dimensiónales: Norma INEN 136. Acero para la construcción estructural; Norma INEN 1623. Aceros. Perfiles estructurales livianos conformados en frío. Requisitos generales; INEN 1619. Aceros. Perfiles estructurales livianos conformados en frío. Canales U. Requisitos dimensiónales: INEN 1624. Aceros. Perfiles estructurales livianos conformados en frío.
- La suelda a utilizar será de tipo arco (suelda eléctrica). Los electrodos serán especificados en planos, y a su falta se utilizará electrodos 6011 de 1/8" para espesores máximos de 4mm. Para espesores superiores se utilizará electrodos 7018.
- Disposición de un sitio adecuado para el almacenamiento y trabajos en obra.
- Verificación de la fundición y condiciones óptimas de las bases, plintos o cimentaciones que soporten la estructura.
- Culminación de elementos de apoyo de la estructura como: muros, losas, vigas y similares.
- Ubicación de sistemas de andamios, entarimados y otros que se requieran para el alzado y armado de la estructura.
- Precauciones para el transporte de los perfiles y piezas preparadas: que no rocen entre sí y sin cargas puntuales que puedan producir torceduras del material.
- Verificación y pruebas del personal técnico calificado para la fabricación y montaje de la estructura.
- Verificación de la calidad y cantidad del equipo; grúa, elevadores y similares que posean las características y capacidad adecuada para el trabajo de alzado de la estructura.
- Sistemas de seguridad para obreros: botas, guantes, anteojos, cascos, cinturones.
- El montaje de la estructura estará dirigido por un profesional (ingeniero) experimentado en el ramo.
- Fiscalización exigirá muestras previas, para la verificación de materiales, tipo y calidad de suelda, acabados y mano de obra calificada. Aprobará el inicio de la fabricación y del montaje de la estructura de acero en perfiles.

Cumplidos los requerimientos previos, se iniciará la ejecución del rubro, con la recepción y aprobación de los materiales a utilizar. Se limpiarán los materiales y se prepararán las diferentes piezas que conformarán los elementos de la estructura, verificándose que sus dimensiones y formas cumplan con lo determinado en planos. Se proseguirá con un pre armado de los elementos en fabricación, para mediante un punteado con suelda, verificar el cumplimiento de dimensiones, formas, ángulos y demás requisitos establecidos en planos. Aprobadas, se procederá con el soldado definitivo de cada una, y se realizará un nuevo control y verificación final, en la que se controlará cuidadosamente la calidad, cantidad y secciones de suelda, la inexistencia de deformaciones por su aplicación, previo a su pulido y lijado.

Para uniones con pernos, igualmente se realizarán pre armados en taller, verificando el

adecuado empalme entre piezas y la correcta ubicación y coincidencia de las perforaciones y pernos.
Se procederá con la pintura esmalte, únicamente cuando las piezas se encuentren aprobadas y terminadas. Para su aplicación, los diferentes elementos de la estructura deberán estar limpios, sin óxido o grasa y cumplir con los procedimientos y recomendaciones de la especificación constante en estos documentos.
El constructor, preverá todos los cuidados necesarios para el transporte de los elementos y piezas a obra, asegurando el equipo adecuado y los cuidados requeridos para impedir deformaciones, esfuerzos o situaciones no previstos. Igualmente cuidará de conservar durante este proceso, la calidad del revestimiento de pintura.
Para el inicio del montaje y armado en obra, se verificará: el acabado y estado de las bases y anclajes de cimentación y su nivelación; la existencia de las instalaciones y requerimientos adecuados; las facilidades y equipos necesarios para acometer esta etapa de trabajo; los andamios y sistemas de apoyo para la estructura previstos para esta etapa; las medidas y equipos de seguridad y que los elementos y piezas requeridos se encuentren completos y en buen estado.
El montaje se iniciará por dos extremos opuestos, con el armado de los pórticos completos, en los que se controlará plomos y niveles, con medios de precisión. Toda la estructura se apuntalará adecuadamente, para la verificación sucesiva y final de su correcto armado y montaje, antes de proceder con su asegurado, soldado y complementación total, luego de la cual se verificarán las sueldas realizadas en obra y la colocación y ajuste de pernos. Igualmente se procederá con la reparación de todas las fallas de pintura o el repintado total, de ser necesario.
El retiro de apuntalamientos y andamios colocados para el montaje y armado, se lo realizará de acuerdo a la forma y el orden previamente establecido, para permitir el trabajo adecuado de la estructura. Anticipadamente al inicio de este trabajo, se tomarán los niveles, alineaciones y plomos de referencia, que permitan un control concurrente del comportamiento de la estructura terminada.
Fiscalización determinará la necesidad de una prueba de carga u otras pruebas o ensayos, previa la aprobación de los trabajos. Para una prueba de carga, se consultará y diseñará la misma, con la participación del ingeniero estructural responsable.
El Fiscalizador revisará que las uniones de los elementos estén perfectamente soldadas, cualquier desperfecto en su soldadura será corregido por cuenta y riesgo del Contratista
Durante la ejecución de los trabajos se deberán realizar las siguientes actividades:

- Controlar los materiales y verificar el cumplimiento de dimensiones, formas y espesores: según recomendación de la norma INEN 106. Acero al carbono. Extracción y preparación de muestras.
- Las planchas de acero cumplirán los requisitos de la norma INEN 114. Planchas delgadas de acero al carbono; para calidades "Estructural" y "Estructural Soldable"; no se aceptarán planchas de acero de calidad comercial. Para tolerancias, se observará la norma INEN 115. Tolerancias para planchas de acero al carbono laminadas en caliente o en frío.
- De considerarlo adecuado, se permitirá enderezar los perfiles antes de cortarlos. Enderezados con el uso de calor, serán permitidos por excepción, bajo un control riguroso y previa aprobación de fiscalización.
- Unificar medidas y espesores para cortes en serie. Control del procedimiento y longitud de cortes: no se aceptarán piezas que rebasen la tolerancia de +- 5 mm. Todos los cortes se realizarán en frío, a máquina o a mano, para el que las piezas deberán estar debidamente fijadas y aseguradas.
- Por muestreo se revisará con calibrador los pernos de anclaje y sujeción. No se

podrán reutilizar pernos retirados.

- Control del material de suelda: no se permitirá el uso de electrodos, que no se encuentren debidamente empacados en el original del fabricante; se rechazará electrodos húmedos o dañados.
- De existir óxido, será retirada con cepillo de alambre, lija gruesa y desoxidante. Control de que los perfiles se encuentren libre de pintura, grasas y otro elemento que perjudique la calidad de los trabajos en ejecución.
- Realización y verificación de muestras de suelda (y pruebas de requerirlo la fiscalización).
- Para proceder con la suelda, los elementos tendrán superficies paralelas, chaflanadas, limpias y alineadas; estarán convenientemente fijados, nivelados y aplomados, en las posiciones finales de cada pieza.
- Los cordones de suelda, no superarán los 50 mm en ejecución consecutiva, previniendo de esta manera la deformación de los perfiles, por lo que, en cordones de mayor longitud, se soldará alternadamente, llenando posteriormente los espacios vacíos.
- Control y verificación permanente que las secciones de suelda sean las determinadas y requeridas en planos. Control del amperaje recomendado por el fabricante de los electrodos.
- Se realizará un pre - ensamble, para alinear agujeros y sistemas de conexión, que determinen un armado correcto en obra. Al disponer de estructura de ensamble con pernos, se realizarán moldes de prueba, en los que todas las piezas calcen entre sí. Toda perforación será realizada con taladro y no será mayor a 1,5mm. del diámetro nominal del perno.
- Antes del armado, se realizará la fabricación y montaje de las vigas y columnas correspondientes a un pórtico de prueba. Verificación de alturas, cortes, niveles, plomos y otros.
- Control de la colocación de apoyos, como pletinas, placas y anclajes, debidamente aplomados y nivelados.
- Para la erección de la estructura de columnas: se procederá inicialmente con la primera y última para el correcto alineamiento y nivelación.
- Limpieza y pulido con amoladora de la rebaba y exceso de suelda.
- Se permitirán empalmes en piezas continuas, únicamente en los lugares determinados por los planos, con los refuerzos establecidos en los mismos.
- Verificación de la instalación de tensores y otros complementarios que afirmen la estructura.
- Aplicación de pintura esmalte en todos los elementos estructurales.
- El procedimiento de fabricación, ensamble, uniones, suelda, obra falsa o entarimados, montaje, transporte y almacenamiento se observará lo establecido en las "Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes del MOP.", Sección 505: Estructuras de acero; Sección 823. Acero Estructural, en lo aplicable a estructuras de edificaciones.

Posterior a la ejecución de los trabajos se deberán realizar las siguientes actividades:

- Ubicación de chicotes con pletina o acero de refuerzo en las columnas, para arriostramiento de mampostería, de permitirlo los planos estructurales.
- Verificar que la estructura y sus piezas componentes terminadas no tendrán torceduras, dobladuras o uniones abiertas. Se verificarán los plomos, alineamientos y niveles.
- Inspección de la suelda efectuada, verificando dimensiones, uniformidad, ausencia de roturas, penetración. Fiscalización podrá exigir la realización de pruebas no destructivas de la suelda efectuada, mediante una prueba de carga o utilizando ensayos

de rayos x, magna flux o pruebas ultrasónicas, a costo del contratista.
- Reparaciones de fallas de pintura, producidas durante el transporte y montaje.

MATERIALES: Acero estructural ASTM A-36, Electrodos 60-11, Disco de corte de acero 7", Pintura Anticorrosiva, Thinner Laca.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Amoladora, Compresor 1HP, Soldadora Eléctrica 240A.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Maestro Soldador Especializado Categoría C1, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: Para efectos de pago, la longitud del traslape no será incluida, pues está ya se considera en el porcentaje de desperdicios. La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos "kg" con aproximación a la décima.
Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

ACERO ESTRUCTURAL A36 EN VIGAS Y CORREAS
CODIGO: EST134
UNIDAD: Kilogramo (Kg)
DEFINICION: Rubro que consiste en la instalación detallada según los planos de las estructuras metálicas incluidas vigas y correas para cubierta liviana.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El constructor se sujetará a las especificaciones técnicas y detalles constructivos que se indiquen en los planos estructurales.
Cuando se provea la estructura esta deberá ser utilizada sujetándose a toda la documentación técnica que se adjunte a ella; planos, detalles constructivos especificaciones técnicas, etc.
El mínimo espesor de la suelda deberá realizarse bajo las normas de AISC - sección 1-17 o lo que se especifique en los detalles y planos estructurales.
Las sueldas deberán realizarlas únicamente obreros experimentados y calificados.
Antes y en el proceso de construcción, deberán realizarse pruebas de uniones soldadas y sus resultados debidamente certificados presentados al A/I Fiscalizador.
MATERIALES: Acero Estructural ASTM A 36, Electrodo 60-11, Pintura Anticorrosiva, Thinner Laca, Disco de Corte de acero 7".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Andamios Metálicos, Soldadora Eléctrica 240A, Amoladora, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Maestro Soldador Especializado Categoría C1, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición será de acuerdo con la cantidad efectiva instalada en obra según planos del proyecto o indicaciones de la Fiscalización. Su pago será por kilogramo (kg), con aproximación a la décima.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PLACA DE ANCLAJE ACERO A572 GR50
CODIGO: EST381
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Este rubro comprende el suministro de materiales, fabricación, transporte y colocación en obra de placas de anclaje de acero de alta resistencia y baja aleación ASTM A572 Grado 50. Estos elementos actúan como interfaz estructural para la transición de cargas entre columnas, vigas o soportes metálicos y las cimentaciones o estructuras de hormigón armado. Incluye los procesos de corte, perforación, soldadura de elementos de fijación, preparación de superficie y la mano de obra, herramientas y equipos necesarios para su correcta instalación física y nivelación final.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Constituye en el elemento complementario de unión entre los elementos de acero y los de hormigón. Estas placas de acero reciben en su plano por soldadura las vigas de acero y mediante pernos de anclaje que las atraviesan se unen a los elementos de hormigón.
A. Fabricación en Taller
- Corte de Placas: El corte se realizará con equipos mecánicos de precisión (cizalla, oxicorte automatizado o plasma). Las superficies cortadas deben quedar limpias, libres de rebabas, escorias o irregularidades pronunciadas.
- Perforaciones: Los agujeros para el paso de los pernos de anclaje se ejecutarán mediante taladrado o punzonado CNC. El diámetro de las perforaciones deberá considerar las holguras normativas (generalmente de 5 mm a 8 mm mayores al diámetro nominal del perno para permitir ajustes de campo, utilizando arandelas de gran tamaño). No se permitirá realizar perforaciones con soplete u oxicorte manual.
- Soldadura: Las uniones soldadas (conectores de cortante, rigidizadores o la base de la columna a la placa) se ejecutarán bajo los lineamientos del código AWS D1.1.
B. Preparación de Superficie
- Previo a la instalación, las placas se limpiarán con herramientas motrices para eliminar óxido y calamina.
- Durante la ejecución se debe comprobar en proyecto el diámetro de los agujeros de pernos, con indicación de la forma de mecanizado. Verificar las clases y diámetros de los pernos empleados. La forma y dimensiones de las uniones soldadas, la preparación de los bordes y posiciones de soldadura, los materiales de aportación y el orden de ejecución
C. Instalación y Montaje en Obra
- Posicionamiento de Pernos: Los pernos de anclaje se colocarán rígidamente antes del vaciado del hormigón utilizando plantillas de madera o metal (templates) para asegurar su perfecta alineación, verticalidad y espaciamiento.
- Colocación y Nivelación: Una vez curado el hormigón y limpia la superficie de contacto, se presentará la placa de anclaje utilizando tuercas de nivelación inferiores (o cuñas metálicas) para alcanzar la cota exacta del proyecto.
- Aplicación del Grout: El espacio libre entre la base de hormigón y la placa de acero (habitualmente entre 25 mm y 50 mm) se rellenará por completo con el mortero Grout sin contracción. Se verterá continuamente desde un solo lado para evitar el atrapamiento de burbujas de aire, vibrando o compactando mecánicamente si la consistencia lo exige.
MATERIALES: Electrodo 60-11, Placa de acero A572 Gr.50.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Equipo de Oxicorte, Soldadora eléctrica 240A.
MANO DE OBRA: Maestro soldador especializado Categoría C1, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago será por unidad "u" de placa de anclaje

suministrada e instalada, de acuerdo con los precios unitarios establecidos en el contrato, los precios contemplan la compensación total por el suministro y materiales requeridos para su construcción, así como también, por toda la mano de obra, equipos, herramientas y operaciones conexas necesarias para la ejecución de los trabajos a satisfacción de la Fiscalización y con planos del proyecto.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PERNO DE ANCLAJE 1" F1554 Gr.55 L=450mm INC. TUERCAS DE NIVELACION
CODIGO: EST401
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Este rubro describe la colocación de elementos de fijación con lo cual se anclará la placa, mediante un perno de anclaje de 1" F1554 Grado 55, con una longitud de anclaje de 45cm incluye tuercas de nivelación.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Son elementos capaces de transmitir una carga de tracción. Estos elementos se colocan entre dos perfiles de acero que se encargan de repartir la carga en todo el hormigón.
Previo a la instalación se debe realizar en taller los trabajos previos para el roscado de los ejes y la perforación de los perfiles metálicos. El constructor determinará los lugares para la ubicación de los pernos y perfiles de acuerdo a los planos constructivos.
Comprobar que los trabajos previos se encuentren concluidos y la zona no se encuentre con materiales ajenos al trabajo.
Durante la ejecución, únicamente el personal autorizado podrá acceder a los lugares destinados al proyecto. Se debe proteger el área del trabajo de posibles caídas de escombros y/o penetración de agua en las perforaciones hasta que se haya completado el anclaje.
Posterior a la ejecución, aproximadamente una semana después de que se haya realizado el anclado, se debe comprobar la eficacia del mismo mediante el uso del gato hidráulico y un manómetro, comprobando la resistencia especificada en los planos de diseño.
Se deben proteger la rosca superior de los pernos. Cuando el hormigón se encuentre fraguado se colocarán las tuercas de nivelación en la parte superior de los pernos, tuercas que servirán también para nivelar la placa de base.
Estos pernos se colocarán para la fijación de los elementos estructurales metálicos desde los pedestales de la cimentación con el objetivo de sujetar las columnas metálicas mediante su respectiva placa de acero estructural, estos pernos tendrá rocas en sus dos extremos en el extremo inferior se colocara una tuerca con su rodela y la placa de acero estructural A36 de 100x100x6mm. y se fundirán a los pedestales o cimentación de hormigón dejando la parte superior sobresalida la parte rocada, una vez fundido el elemento estructural de hormigón se colocara las placas metálicas con su respectivo nivel, en las cuales que sujetaran las columnas metálicas, las mismas que se fijaran mediante las respectivas rodelas y tuercas debidamente ajustadas.
Los pernos de anclaje deben dejar libre el espacio central, donde se ha de soldar después el perfil. El cortante y el normal del pilar se transmiten a la base a través de estos cuatro puntos, cada uno de los cuales, si el pilar está centrado, ha de soportar una cuarta parte.
Los pernos de anclaje deben cumplir con la NORMA ASTM F1554.
La Fiscalización realizará la verificación del trabajo concluido, y su aprobación o rechazo

parcial o total, se regirá a las condiciones en las que se entrega el rubro concluido.
MATERIALES: Perno de anclaje 1" F1154 Gr.55, L=450mm, Tuerca hexagonal ASTM194 Gr. 2H 1".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Ayudante Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se lo hará por unidad "u" de las piezas realmente ejecutadas, verificadas en planos y en obra.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

MORTERO PARA NIVELACIÓN DE BASES DE ESTRUCTURAS TIPO GROUT INC. ENCOFRADO
CODIGO: ACA218
UNIDAD: Metro Cúbico (m3)
DEFINICION: Este rubro comprende el suministro y colocación de mortero tipo grout para nivelación de base de estructuras, colocado según lo defina los planos de diseño o donde el proyecto lo requiera, con el visto bueno del Fiscalizador de la obra.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se utiliza para aplicaciones donde el mortero tiene que resistir cargas y proporcionar soporte a las estructuras. Es comúnmente utilizado en la instalación de anclajes, bases de equipos y estructuras de acero.
Aplicaciones comunes:
-Relleno de cavidades y huecos: Se usa para llenar espacios entre estructuras o alrededor de anclajes y pernos.
-Anclajes y fijaciones: Se utiliza para fijar anclajes de pernos en estructuras, ofreciendo soporte y estabilidad.
-Reparaciones de estructuras: El grout también se utiliza en reparaciones de estructuras de hormigón o de acero, como, por ejemplo, rellenando grietas o huecos.
-Instalación de maquinaria pesada: El grout se usa para asegurar que las bases de las máquinas estén perfectamente niveladas y ancladas.
Normativas comunes: El grout debe cumplir con ciertas normativas que varían según el tipo de uso y la ubicación. Algunas normativas importantes incluyen:
-ASTM C1107 (EE. UU.): Especifica los requisitos para los grout de uso general y los grout para bases de equipos.
MATERIALES: Mortero expansivo para relleno y anclaje, Encofrado prefabricado para losa, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Encofrador Categoría D2, Albañil Categoría D2, Peón Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cuadrado "m3", realmente ejecutado, con el visto bueno y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

HORMIGON SIMPLE REPLANTILLO f´c=140 Kg/cm2, SIN ENCOFRADO
CODIGO: EST042
UNIDAD: Metro Cúbico (m3)
DEFINICION: Es el hormigón simple, de resistencia a la compresión de f´c = 140 Kg/cm2 a los 28 días, utilizado como la base de apoyo de elementos estructurales y que no requiere el uso de encofrados, incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de "Preparación, transporte, vertido y curado del hormigón" del presente estudio; Niveles y cotas de fundación determinados en los planos del proyecto; Control del espesor mínimo determinado en planos; No se permitirá verter el hormigón desde alturas superiores a 2.00 m. por la disgregación de materiales; Previo al inicio de la construcción el diseño del hormigón elaborado en laboratorio deberá tener el visto bueno y aprobación de fiscalización; se tomarán probetas de hormigón de acuerdo a las normas de la ACI, el hormigón debe cumplir la resistencia a la compresión de f'c = 140kg/cm2 a los 28 días; Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.
MATERIALES: Cemento Portland Tipo 1, Arena, Ripio, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Concretera 1 saco.
MANO DE OBRA: Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1, Albañil Categoría D2, Peón Categoría E2, Operador de equipo liviano Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por metro cúbico "m3" con aproximación de dos decimales, base de la medición ejecutada en el sitio y con los detalles indicados en los planos del proyecto.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

HORMIGON SIMPLE f´c=210 Kg/cm2 EN CADENAS, INC. ENCOFRADO
CODIGO: EST054
UNIDAD: Metro Cubico (m3)
DEFINICION: Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños o indicadas por la fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.
CLASES DE HORMIGON
Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.
Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm2)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS (f´c=180 K/cm2) + 40% Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuesta a: la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm2 se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm2 se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

Cemento:

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia norma	INEN 157

Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.
Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.
Agregado Fino:
Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.
La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.
El requerimiento de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.
Ensayos y tolerancias:
Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.
El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.
El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.
El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.
Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.
El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.
El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va

estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.
Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.
La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872
Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:
Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras substancias dañinas	2.00
Total, máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.
Agregado grueso:
Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.
Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.
Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.
También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.
La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS TAMICES		
aberturas cuadradas	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 11/2"(38mm)	11/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20- 55
11/2" (38 mm)		90-100	0- 10
1" (25 mm)	100	20- 45	0- 5
3/4(19mm)	90-100	0- 10	
3/8(10mm)	30- 55	0- 5	
No. 4(4.8mm)	0- 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.
Ensayos y tolerancias:
Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.
El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.
Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:
Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas	

en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra:

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otros materiales objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm3, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

Agua:

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos:

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.
La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.
El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.
El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.
Hormigón mezclado en camión
La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.
Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.
Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.
La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.
El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos Lego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.
La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.
Transporte de la mezcla: La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.
El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.
En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

MANIPULACION Y VACIADO DEL HORMIGON

Manipulación:

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado:

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno por cada 6 m3 de Hormigón (2 cilindros por ensayo, 1 probado a los 7 días y el otro a los 28 días).

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán 2 muestras por cada camión que llegue a la obra.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

CURADO DEL HORMIGON

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación

del cemento y de la resistencia del hormigón.
El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.
De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.
El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.
Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.
El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.
El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.
El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.
REPARACIONES
Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.
Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.
Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.
Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.
Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.
JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN
Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.
Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado.
Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

TOLERANCIAS

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

1. Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada)

En las líneas y superficies de paredes y en aristas:

En 3 m 6.0 mm

En un entrepiso: Máximo en 6 m 10.0 mm

En 12 m o más 19.0 mm

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos 6 mm

En más 12.0 mm

c) Zapatas o cimentaciones

d) Variación de dimensiones en planta:

En menos 12.0 mm

En más 50.0 mm

2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.

3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados

Tolerancias para estructuras masivas:

c). Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

d) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m 12.0 mm

En 6 m 19.0 mm

En 12 o más 30.0 mm

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

3. Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:

- Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado: 10 mm

MATERIALES: Clavos 2 1/2", Tabla de encofrado 0.30x2.40m, Alfajia 5x5x240cm, Cemento Portland tipo 1, Arena, Ripio, Agua, Aceite quemado.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Concretera 1 saco, Vibrador de hormigón.

MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Albañil Categoría D2, Peón Categoría E2, Operador de Equipo Liviano Categoría D2, Encofrador Categoría D2, Ayudante de Encofrador Categoría E2.

FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por metro cúbico "m3" realmente

ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización, con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PLACA DE ACERO
CÓDIGO: EST122
UNIDAD: Kilogramo (kg)
DEFINICIÓN: Es elementos de estructura metálica, mediante al cual se fijará el soporte o columna metálica. El objetivo de este rubro es el disponer de un elemento de anclaje de la carga vertical hacia la cimentación de la estructura, dimensión y ubicación se indicarán en los planos correspondientes.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El arranque de cualquier pieza estructural metálica desde otra de hormigón, lo hace mediante una placa de apoyo. La función estructural de las placas de anclaje es repartir y transmitir la carga al hormigón, menos capaz estructuralmente que el acero. Si no hay placa de reparto no es posible unir ambos materiales de forma compatible.
La placa de anclaje será de un determinado espesor 10mm y dimensiones establecidas en los planos, que vienen marcados por la carga del pilar y las condiciones del hormigón de base. La placa se fijará al hormigón con, habitualmente, seis tornillos roscados en las esquinas.
El cálculo tanto de la placa como de los tornillos ha de ser tal que, para estructuras en compresión o en tracción, se garantice la compatibilidad y la resistencia de las piezas.
La puesta en obra de las placas de anclaje debe ser muy rigurosa. Una vez fraguado el hormigón, la pieza está solidariamente colocada al mismo. Un error en la geometría plantea una corrección complicada en obra. Además, la placa base irá soldada al pilar en todo el perímetro del pilar y contendrá 6 aberturas para contener 6 pernos de anclaje.
Fiscalización realizará la verificación del trabajo concluido, y su aprobación o rechazo parcial o total, se regirá a las condiciones en las que se entrega el rubro concluido.
MATERIALES: Plancha de acero, Pintura anticorrosiva, Thinner laca, lija hierro, electrodos 60-11, disco de corte de acero 7"
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Compresor 1HP, herramienta menor, soldadora eléctrica 360A 220VA.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Maestro soldador especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se lo hará por kilogramo "kg" de las piezas realmente ejecutadas, verificadas en planos, en obra y aprobado por el ingeniero fiscalizador.
Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PERNO DE ANCLAJE D=3/4" L=0.30m INC. TUERCAS Y RODELAS. INC SUMINISTRO E INSTALACION
CODIGO: EST242
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Este rubro describe la colocación de elementos de fijación con lo cual se anclará la placa, mediante un perno de ¾" con una longitud de anclaje de 30cm, tuercas y rodelas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Son elementos capaces de transmitir una carga de tracción. Estos elementos se colocan entre dos perfiles de acero que se encargan de repartir la carga en todo el hormigón.
Previo a la instalación se debe realizar en taller los trabajos previos para el roscado de los ejes y la perforación de los perfiles metálicos. El constructor determinará los lugares para la ubicación de los pernos y perfiles de acuerdo a los planos constructivos.
Comprobar que los trabajos previos se encuentren concluidos y la zona no se encuentre con materiales ajenos al trabajo.
Durante la ejecución, únicamente el personal autorizado podrá acceder a los lugares destinados al proyecto. Se debe proteger el área del trabajo de posibles caídas de escombros y/o penetración de agua en las perforaciones hasta que se haya completado el anclaje.
Posterior a la ejecución, aproximadamente una semana después de que se haya realizado el anclado, se debe comprobar la eficacia del mismo mediante el uso del gato hidráulico y un manómetro, comprobando la resistencia especificada en los planos de diseño.
Se deben proteger la rosca superior de los pernos. Cuando el hormigón se encuentre fraguado se colocarán las tuercas de nivelación en la parte superior de los pernos, tuercas que servirán también para nivelar la placa de base.
Estos pernos se colocarán para la fijación de los elementos estructurales metálicos con el objetivo de sujetar las columnas metálicas mediante su respectiva placa de acero estructural, estos pernos tendrán rocas en sus dos extremos.
Para la colocación de estos pernos se perforará la losa de lado a lado con el objetivo de colocar las placas de acero estructural, en las cuales se soldarán las columnas metálicas de entrepiso, se colocará primero la placa superior con los pernos con su respectivas rodelas y tuercas, después se colocará la placa inferior con su respectiva rodelas y tuercas a los pernos mencionados con su ajuste adecuado.
Los pernos de anclaje deben dejar libre el espacio central, donde se ha de soldar después el perfil. El cortante y el normal del pilar se transmiten a la base a través de estos cuatro puntos, cada uno de los cuales, si el pilar está centrado, ha de soportar una cuarta parte.
Los pernos de anclaje deben cumplir con la NORMA ASTM F3125 (ANTES NORMA ASTM 325)
La Fiscalización realizará la verificación del trabajo concluido, y su aprobación o rechazo parcial o total, se regirá a las condiciones en las que se entrega el rubro concluido.
MATERIALES: Aditivo Epóxico para Anclaje, Perno D=3/4" L=0.30m, Tuerca D=3/4", Rodela D=3/4".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se lo hará por unidad "u" de las piezas realmente ejecutadas, verificadas en planos y en obra por el Fiscalizador.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

REPLANTEO Y NIVELACION PARA ALCANTARILLADO
CODIGO: OPR007
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Este rubro comprende al suministro de materiales, uso de herramientas, equipo personal y mano de obra necesarios para la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a las indicaciones en los planos respectivos, como paso previo a la construcción. Se entenderá por replanteo todos los trabajos topográficos necesarios para delinear en el terreno las alineaciones y niveles que permitan una adecuada ejecución de los trabajos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La Fiscalización entregará al Contratista puntos de referencia de nivel (RN) que servirán de base para el replanteo y otras referencias para el trazado y orientación de los ejes de las obras.
La ubicación de las obras se realizará con alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción
Para las referencias topográficas el contratista tendrá que colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo; no debiendo ser menor de dos en estaciones de bombeo, lagunas de oxidación y obras que ocupen un área considerable de terreno
Para realizar estos trabajos el Contratista deberá contar con equipos topográficos de precisión y calidad, así como con el personal especializado y con experiencia en este tipo de trabajo.
El contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización los equipos, trazos, niveles y replanteos ejecutados, antes de iniciar los trabajos
El fiscalizador verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropiamente ubicada.
Los mojones de referencia serán mantenidos en su lugar hasta la conclusión de las obras y formarán parte de la obra a entregarse al Contratante.
MATERIALES: Tiras de madera 2.5x2.5x250cm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Estación total.
MANO DE OBRA: Cadenero Categoría D2**,** Topógrafo Categoría C1**.**
FORMA DE PAGO: El replanteo tendrá un valor de acuerdo con desglose del precio unitario, la forma de medida y pago será por metro lineal "m" realmente replanteado y nivelado, este será aprobado por fiscalización, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

EXCAVACION MANUAL SUELO NATURAL H=0-2m
CODIGO: MOT003
UNIDAD: Metro Cúbico (m3)
DEFINICION: Se excavará de forma manual de acuerdo con todos los niveles y dimensiones que se indica en los planos, dejando suficiente espacio para permitir la colocación de los encofrados, drenes, apuntalamientos, mampostería e inspección de

cimientos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Las excavaciones para cimientos y zanjas serán ejecutadas de tamaños exactos y los encofrados laterales serán omitidos si el concreto se vacía en zanjas de cortes verticales, a plomo, limpias y sin derrumbes. En caso contrario se utilizarán tableros de encofrados de lado y lado.
Los niveles de excavación para las cimentaciones se tomarán de lo señalado en los planos estructurales respectivos. En caso de que la resistencia del suelo encontrada en el momento de las excavaciones exija modificar la profundidad de las excavaciones para elementos estructurales, el constructor requerirá el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador.
El Contratista deberá tomar las precauciones necesarias para evitar a toda costa el ingreso de agua en las excavaciones que estuvieren listas para cimentar.
MATERIALES: N/A.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cúbico "m3", realmente ejecutado, con el visto bueno y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

RASANTEO DE ZANJA MANUAL
CODIGO: ASP020
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICION: Se entiende por rasanteo de zanja a mano la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente el material a colocarse.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El arreglo del fondo de la zanja se realizará a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm. de tal manera que la estructura quede apoyada en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo con lo que se especifique en el proyecto.
El rasanteo se realizará de acuerdo con lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la Entidad Contratante.
MATERIALES: N/A.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: Los rasanteos de zanjas, conformación y compactación de sub-rasante, conformación de rasante de vías y la conformación de taludes se medirán y pagarán en metros cuadrado "m2", realmente ejecutado, con el visto bueno y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

COLCHON ARENA FINA
CODIGO: APO013
UNIDAD: Metro cúbico (m3)
DEFINICIÓN: Este trabajo consiste en la colocación de arena fina de diámetro menor a 0.5 mm, sin la presencia de material vegetal, en el fondo de la zanja donde se colocará la tubería. El espesor de la cama de arena estará entre 5 y 10 cm dependiendo del tubo a colocarse que permitirá que el tubo tenga un asentamiento uniforme sobre toda su longitud, cama de arena que deberá estar debidamente confinada formando una superficie regular sobre la cual descanse el tubo.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Cuando el fondo de las excavaciones donde se instalan tuberías no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarla y mantenerlos en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca que por naturaleza no haya podido afinarse en grado tal para que la tubería tenga el asiento correcto, se construirá un replantillo de 5 cm de espesor mínimo hecho de arena para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.
La parte central de los replantillos que se construyan para apoyo de tuberías de PVC será construida en forma de canal semicircular para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descanse en todo su desarrollo y longitud sobre el replantillo.
Los replantillos se construirán inmediatamente antes de tender la tubería; previamente a dicho tendido el Constructor deberá recabar el visto bueno de la Fiscalización para el replantillo construido, ya que en caso contrario, éste podrá ordenar si lo considera conveniente, que se levante la tubería colocada y los tramos de replantillo que considere defectuosos y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.
MATERIALES: Arena.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro cúbico "m3" de arena, verificado y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

RELLENO MANUAL COMPACTADO
CODIGO: MOT020
UNIDAD: Metro Cubico (m3)
DEFINICION: Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Relleno**:** No se deberá efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de estos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tablestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablestacado sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en las calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo con la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo con la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90% Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85% Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones. La compactación se realizará utilizando un pizon.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm;

la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.
Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua. En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.
Una vez que la zanja haya sido rellenada y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.
Material para relleno: excavado, de préstamo, terro-cemento
En el relleno se empleará preferentemente el producto de la propia excavación, cuando éste no sea apropiado se seleccionará otro material de préstamo, con el que previo el visto bueno del Ingeniero Fiscalizador se procederá a realizar el relleno. En ningún caso el material de relleno deberá tener un peso específico en seco menor de 1.600 kg/m3. El material seleccionado puede ser cohesivo, pero en todo caso cumplirá con los siguientes requisitos:
No debe contener material orgánico.
En el caso de ser material granular, el tamaño del agregado será menor o a lo más igual que 5 cm.
Deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.
Cuando los diseños señalen que las características del suelo deben ser mejoradas, se realizará un cambio de suelo con mezcla de tierra y cemento (terrocemento) en las proporciones indicadas en los planos o de acuerdo con las indicaciones del Ingeniero Fiscalizador. La tierra utilizada para la mezcla debe cumplir con los requisitos del material para relleno.
MATERIALES: Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Plancha vibrocompactadora.
MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en metros cúbicos "m3" con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones.
El material empleado en el relleno de sobre-excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago. La compactación se la realizará utilizando una Plancha vibrocompactadora.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PUNTO DE DESAGUES PVC 110 mm PTO
CODIGO: APO023
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por punto de canalización o desagüe a cada una de las salidas de agua residual internas y externas de la construcción.
Un punto de desagüe (PTO) es el sistema de conexión a la red sanitaria encargado de evacuar las aguas servidas o residuales desde los aparatos sanitarios hacia la red de alcantarillado.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El punto de canalización comprende la tubería y a los accesorios de PVC sanitario tipo "B" como son: codos, tees, yees, sifón, uniones, etc., necesarios para la construcción de los puntos de desagües en los lugares indicados en los planos del proyecto y/o disposiciones del Fiscalizador.
Para la instalación del punto de desagüe, se inicia con el trazado y replanteo conforme a los planos aprobados, verificando la pendiente mínima del 2% en la zanja de instalación.
Se realiza la excavación manual o mecánica con el ancho y profundidad adecuados, asegurando un lecho nivelado y libre de objetos punzantes. A continuación, se colocan las tuberías de PVC sanitario clase sanitaria, previamente cortadas y limpias en sus extremos, aplicando adhesivo especial para PVC en cada unión y ensamblando los accesorios (codos, tees, reducciones, entre otros) según el diseño.
Se asegura el alineamiento y la pendiente continua durante todo el tendido, utilizando soportes o base de concreto pobre si es necesario. Una vez instalada la tubería, se realiza una prueba de estanqueidad para detectar fugas, y tras su aprobación, se procede al relleno y compactación por capas, protegiendo la tubería de deformaciones.
Todo el trabajo debe realizarse siguiendo las normas técnicas ecuatorianas vigentes y bajo supervisión técnica calificada. Los trabajos serán supervisados y aprobados por el Fiscalizador de la obra, por ningún motivo se aceptará materiales de segunda mano y/o en mal estado.
MATERIALES: Tubería PVC 110mm desagüe, Codo PVC-S 110mm*90° desagüe, Adherente solvente para tubería y accesorios de PVC.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente colocado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PUNTO DE DESAGUES PVC 75 mm PTO
CODIGO: APO025
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por punto de canalización o desagüe a cada una de las salidas de agua residual internas y externas de la construcción.
Un punto de desagüe (PTO) es el sistema de conexión a la red sanitaria encargado de evacuar las aguas servidas o residuales desde los aparatos sanitarios hacia la red de

alcantarillado.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El punto de canalización comprende la tubería y a los accesorios de PVC sanitario tipo "B" como son: codos, tees, yees, sifón, uniones, etc., necesarios para la construcción de los puntos de desagües en los lugares indicados en los planos del proyecto y/o disposiciones del Fiscalizador.

Para la instalación del punto de desagüe, se inicia con el trazado y replanteo conforme a los planos aprobados, verificando la pendiente mínima del 2% en la zanja de instalación.

Se realiza la excavación manual o mecánica con el ancho y profundidad adecuados, asegurando un lecho nivelado y libre de objetos punzantes. A continuación, se colocan las tuberías de PVC sanitario clase sanitaria, previamente cortadas y limpias en sus extremos, aplicando adhesivo especial para PVC en cada unión y ensamblando los accesorios (codos, tees, reducciones, entre otros) según el diseño.

Se asegura el alineamiento y la pendiente continua durante todo el tendido, utilizando soportes o base de concreto pobre si es necesario. Una vez instalada la tubería, se realiza una prueba de estanqueidad para detectar fugas, y tras su aprobación, se procede al relleno y compactación por capas, protegiendo la tubería de deformaciones.

Todo el trabajo debe realizarse siguiendo las normas técnicas ecuatorianas vigentes y bajo supervisión técnica calificada. Los trabajos serán supervisados y aprobados por el Fiscalizador de la obra, por ningún motivo se aceptará materiales de segunda mano y/o en mal estado.

MATERIALES: Tubería PVC 75mm desagüe, Codo PVC-S 75mm*90° desagüe, Adherente solvente para tubería y accesorios de PVC.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2.

FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente colocado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO PVC-S d= 75 mm*45 GRADOS E/C DESAGUE
CODIGO: APO011
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de los sistemas hidrosanitarios.
Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Codo PVC-S d= 75 mm * 45° Desagüe, Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente colocado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO PVC-S d=75mm *90 GRADOS E/C DESAGUE
CODIGO: APO012
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de los sistemas hidrosanitarios.
Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Codo PVC-S d= 75 mm * 90° Desagüe, Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Albañil Categoría D2, Ayudante de Albañil E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente colocado,

verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO PVC-S d=110 mm * 45 GRADOS E/C DESAGUE
CODIGO: APO009
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de los sistemas hidrosanitarios.
Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Codo PVC-S d= 110 mm * 45° Desagüe, Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente colocado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO PVC-S d=110 mm *90 GRADOS E/C DESAGUE
CODIGO: APO010
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de los sistemas hidrosanitarios.
Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que

deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Codo PVC-S d= 110 mm * 90° Desagüe, Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente colocado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

YEE PVC-S d=75mm DESAGUE
CODIGO: APO082
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de los sistemas hidrosanitarios.
Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Adherente solvente para tubería y accesorios de PVC, Limpiador para Tuberías plásticas pvc, YEE PVC 75 mm Desagüe.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente colocado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

YEE PVC-S d=110mm DESAGUE
CODIGO: APO078
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto

de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de los sistemas hidrosanitarios.
Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: YEE PVC Reductora 110mm Desagüe, Adherente solvente para tubería y accesorios de PVC, Limpiador para tuberías plásticas pvc.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TUBERIA PVC d=75 mm DESAGUE
CODIGO: APO051
UNIDAD: Metro (m)
DEFINCION: Se entiende suministro e instalación de tubería PVC-D el conjunto de operaciones que deben ejecutar el constructor para poner en forma definitiva la tubería de PVC EC. Tubos son los conductos construidos de cloruro de polivinilo y provistos de un sistema de empate adecuado para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La tubería de PVC desagüe a suministrar cumplirá con la siguiente norma: INEN 1374 "TUBERIA DE PVC RIGIDO PARA USOS SANITARIOS EN SISTEMAS A GRAVEDAD. REQUISITOS"
La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo y se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor de 5 (cinco) milímetros en la alineación o nivel de proyecto; cada pieza deberá tener un apoyo completo y firme en toda su longitud, para lo cual se colocará de modo que el cuadrante inferior de su circunferencia descanse en toda su superficie sobre el fondo de la zanja.
Dada la poca resistencia relativa de la tubería contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje. Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr un acoplamiento correcto de los tubos, se tomará en cuenta lo siguiente:
Uniones soldadas con solventes: Las tuberías plásticas de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el

fabricante.
Luego de lijar la parte interna de la campana y exterior de la espiga, se limpia las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.
MATERIALES: Tubería PVC 75 mm Desagüe, Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de Plomero Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro "m" en base a la medición de tubería realmente instalado, verificados en obra y aprobados por el fiscalizador. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TUBERIA PVC d= 110 mm DESAGUE
CODIGO: APO049
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: Se entiende suministro e instalación de tubería PVC-D el conjunto de operaciones que deben ejecutar el constructor para poner en forma definitiva la tubería de PVC EC. Tubos son los conductos construidos de cloruro de polivinilo y provistos de un sistema de empate adecuado para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La tubería de PVC desagüe a suministrar cumplirá con la siguiente norma:
* INEN 1374 "TUBERIA DE PVC RIGIDO PARA USOS SANITARIOS EN SISTEMAS A GRAVEDAD. REQUISITOS" La instalación de la tubería comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo y se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor de 5 (cinco) milímetros en la alineación o nivel de proyecto; cada pieza deberá tener un apoyo completo y firme en toda su longitud, para lo cual se colocará de modo que el cuadrante inferior de su circunferencia descanse en toda su superficie sobre el fondo de la zanja.
Dada la poca resistencia relativa de la tubería contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje. Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr un acoplamiento correcto de los tubos, se tomará en cuenta lo siguiente:
Uniones soldadas con solventes: Las tuberías plásticas de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.

Luego de lijar la parte interna de la campana y exterior de la espiga, se limpia las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.

MATERIALES: Tubería PVC 110mm desagüe, Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro lineal "m" de tubería realmente instalada, verificada en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TUBERÍA PVC 175 mm INEN 2059 UNION ELASTOMÉRICA INC. ANILLO DE CAUCHO

CODIGO: ASP028

UNIDAD: Metro (m)

DEFINICIÓN: Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica PVC INEN 2059 unión elastomérica la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

* INEN 2059 SEGUNDA REVISION "TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 SEGUNDA REVISION, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes, y EMAPA DE SANTO DOMINGO optimice el mantenimiento del sistema de alcantarillado.

La serie mínima requerida de la tubería a ofertarse en este alcantarillado deberá demostrarse con el respectivo cálculo de deformaciones a fin de verificar si los resultados obtenidos son iguales o menores a lo que permita la norma bajo la cual fue fabricado el tubo.

El oferente indicará la norma bajo la cual fue fabricado el tubo ofertado, a fin de que la EMAPA-SANTO DOMINGO pueda verificar el cumplimiento de la misma. El incumplimiento de este requisito será causa de descalificación de la propuesta.

La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar, se deberá incluir las uniones correspondientes

INSTALACION Y PRUEBA DE LA TUBERIA PLASTICA

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.
Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.
Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.
Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.
Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.
No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico.
Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:
Uniones soldadas con solventes: Las tuberías de plásticos de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.
Se limpia primero las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente y se las lija, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.
Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.
Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.
Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.
La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo.
Procedimiento de instalación.
Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.
La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.
La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una

desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descanse en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

a.- Adecuación del fondo de la zanja.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

A costo del Contratista, el fondo de la zanja en una altura no menor a 10 cm en todo su ancho, debe adecuarse utilizando material granular fino, por ejemplo, arena.

b.- Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 2059.- SEGUNDA REVISION. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el costo de la junta que utilice para unir la tubería.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya secado el material pegante; así mismo se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la ex filtración.

La impermeabilidad de los tubos plásticos y sus juntas, serán aprobados por el Constructor en presencia del Ingeniero Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
c) Resistencia a roturas.
d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los

ácidos.
f) No deben ser absorbentes.
g) Economía de costos de mantenimiento.

Prueba hidrostática accidental.

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Cuando el Ingeniero Fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

Prueba hidrostática sistemática.

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m3 de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentaran fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe.

El Ingeniero Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

EXCAVACIÓN PARA ALCANTARILLA

Descripción y método:

Se refiere a las excavaciones que se requieren para llegar a la profundidad establecida en los planos o indicada por el Fiscalizador. Podrá realizarse a mano o a máquina, pero siempre los últimos 5 cm antes de llegar a los niveles de la rasante se realizarán un rasanteo a mano; de igual manera, se tomará en cuenta que las paredes verticales tengan un talud, de tal manera que evite se produzcan derrumbes.

Las zanjas para tuberías se excavarán con un ancho de acuerdo con el siguiente cuadro:

Diámetro de tuberías (mm)	Ancho (m)
150	0,65
200	0.70
250	0,75
300	0.80
350	0,85
400	0.90
450	0.95

475	1.00
500	1.00
600	1.10
700	1.20
800	1.30
900	1.40
1000	1.50
1200	1.70

La zanja tendrá un lecho uniforme y su pendiente será comprobada mediante nivelación. Cuando las paredes de la zanja no tengan condiciones de estabilidad, se apuntalarán o entibarán a cargo del Contratista. El material excavado será colocado en tal forma que no cause problemas en la circulación de peatones y/o vehículos. Se deberán proteger las obras existentes de infraestructura sanitaria, para evitar su reconstrucción la misma que estará a cargo del Contratista.

MATERIALES: Tubería PVC 175mm INEN: 2059 U.E., anillo de caucho 175 mm.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por metro "m" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización, con aproximación de dos decimales. Se realizará la prueba de tubería para comprobar que estas se encuentren instaladas correctamente y no haya fugas. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERÍA PVC 220 mm INEN 2059 UNION ELASTOMÉRICA. INC. ANILLO DE CAUCHO

CODIGO: ASP029

UNIDAD: Metro (m)

DEFINICIÓN: Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica PVC INEN 2059 unión elastomérica la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

* INEN 2059 SEGUNDA REVISION "TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 SEGUNDA REVISION, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes, y EMAPA DE SANTO DOMINGO optimice el mantenimiento del sistema de alcantarillado.

La serie mínima requerida de la tubería a ofertarse en este alcantarillado deberá demostrarse con el respectivo cálculo de deformaciones a fin de verificar si los resultados obtenidos son iguales o menores a lo que permita la norma bajo la cual fue fabricado el tubo.

El oferente indicará la norma bajo la cual fue fabricado el tubo ofertado, a fin de que la EMAPA-SANTO DOMINGO pueda verificar el cumplimiento de la misma. El incumplimiento de este requisito será causa de descalificación de la propuesta.
La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar, se deberá incluir las uniones correspondientes
INSTALACION Y PRUEBA DE LA TUBERIA PLASTICA
Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.
Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.
Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.
Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.
Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.
No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico.
Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:
Uniones soldadas con solventes: Las tuberías de plásticos de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.
Se limpia primero las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente y se las lija, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.
Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.
Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.
Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.
La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo.
Procedimiento de instalación.

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.
La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.
La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descanse en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.
La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.
Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.
Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.
No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.
a.- Adecuación del fondo de la zanja.
El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.
A costo del Contratista, el fondo de la zanja en una altura no menor a 10 cm en todo su ancho, debe adecuarse utilizando material granular fino, por ejemplo, arena.
b.- Juntas.
Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 2059.- SEGUNDA REVISION. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el costo de la junta que utilice para unir la tubería.
El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.
Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya secado el material pegante; así mismo se las protegerá del sol.
A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.
Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la ex filtración.
La impermeabilidad de los tubos plásticos y sus juntas, serán aprobados por el Constructor en presencia del Ingeniero Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:
Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
c) Resistencia a roturas.
d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
f) No deben ser absorbentes.
g) Economía de costos de mantenimiento.

Prueba hidrostática accidental.

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Cuando el Ingeniero Fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

Prueba hidrostática sistemática.

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m3 de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentaran fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe.

El Ingeniero Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

EXCAVACIÓN PARA ALCANTARILLA

Descripción y método:

Se refiere a las excavaciones que se requieren para llegar a la profundidad establecida en los planos o indicada por el Fiscalizador. Podrá realizarse a mano o a máquina, pero siempre los últimos 5 cm antes de llegar a los niveles de la rasante se realizarán un rasanteo a mano; de igual manera, se tomará en cuenta que las paredes verticales tengan un talud, de tal manera que evite se produzcan derrumbes.

Las zanjas para tuberías se excavarán con un ancho de acuerdo con el siguiente cuadro:

Diámetro de tuberías (mm)	Ancho (m)
150	0,65
200	0.70

250	0,75
300	0.80
350	0,85
400	0.90
450	0.95
475	1.00
500	1.00
600	1.10
700	1.20
800	1.30
900	1.40
1000	1.50
1200	1.70

La zanja tendrá un lecho uniforme y su pendiente será comprobada mediante nivelación. Cuando las paredes de la zanja no tengan condiciones de estabilidad, se apuntalarán o entibarán a cargo del Contratista. El material excavado será colocado en tal forma que no cause problemas en la circulación de peatones y/o vehículos. Se deberán proteger las obras existentes de infraestructura sanitaria, para evitar su reconstrucción la misma que estará a cargo del Contratista.

MATERIALES: Tubería PVC 220 mm INEN: 2059 U.E., anillo de caucho 220 mm.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor

MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: El suministro, instalación y prueba de las tuberías de PVC se medirá y pagará en metros lineales "m" con dos decimales de aproximación. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REDUCTOR PVC-S 110x75 mm DESAGUE E/C

CODIGO: APO028

UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de los sistemas hidrosanitarios.

Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.

MATERIALES: Reductor PVC-S 110 a 75 mm E/C, Adherente solvente para tubería y

accesorios pvc, Limpiador para tuberías plásticas pvc.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de accesorio de PVC - desagüe realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

SIFON PVC 4" TIPO DESAGUE
CODIGO: APO036
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de los sistemas hidrosanitarios.
Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: sifones, tapones, uniones, codos, tees, cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Sifón PVC 4" Desagüe, Adherente solvente para tuberías y accesorios de PVC.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de Plomero Categoría E2.
MEDICION Y FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente colocado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BASE H.S. 0.80x0.80x0.10m PARA CAJA DE REVISION
CODIGO: ASP003
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entiende por construcción de base de caja de revisión la parte donde se asienta el cuerpo de la caja que será de hormigón simple f'c=180 kg. /cm2 de 0.80x0.80x0.10m.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de

revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.
Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión, debidamente interconectada a través del sistema terciario que es con tubería PVC para alcantarillado y la última caja de revisión se conectará al pozo de revisión con un tirante o ramal en tubería PVC para alcantarillado, las medidas serán de acuerdo a lo especificado en planos.
A continuación, se determina el detalle que compone una caja de revisión:
La base de las cajas de revisión será de hormigón simple f'c=180 kg. /cm2, de 10 cm. de espesor. Tendrá la medida de 0.80 m x 0.80 m, sobre esta base se construirá las medias cañas.
MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, arena, ripio, agua
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización, con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CAJAS DE REVISIÓN H.S 0.80x0.80xm 180 kg/cm2 (cuerpo)
CÓDIGO: ASP010
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: Se entiende por construcción de cajas de hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Las cajas de hormigón simple serán de 180 kg/cm2, sección de 0.60 x 0.60 m. hasta 0.80 x0.80 m. y de profundidad variable de 0.60 m a 1.50 m., se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Fiscalizador.
Las cajas domiciliarias de hormigón simple frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se lo taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.
Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 150 mm. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que, por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red, en este caso el ramal auxiliar será mínimo de 200 mm. Los tubos de conexión deben ser enchufados a las cajas domiciliarias de hormigón simple, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua. Una vez que se hayan terminado de instalar las tuberías y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.
MATERIALES: Clavos 2 ½", Cemento portland tipo 1, Alfajía 5x5x240 cm, Tabla de encofrado 0.3x2.40 m, Arena, Alambre de amarre N°18, Ripio, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor 5%.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución

de obras civiles Categoría C1, Ayudante de Albañil Categoría E2, Encofrador Categoría D2.
FORMA DE PAGO: Se cuantificará por metros (m). El pago se hará de acuerdo con la cantidad realmente ejecutada y terminada, al precio unitario estipulado en el contrato, entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por todo el transporte, la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TAPA H.A CAJA DE REVISIÓN 80x80x5 cm f´c= 210 kg/cm2.
CÓDIGO: ASP026
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entiende por tapa de caja de revisión la parte superior que se asienta sobre el cuerpo de la caja.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO:
Especificación. - Las tapas serán de hormigón simple f'c=210 kg/cm2, con una estructura que tiene la forma cuadrangular con ángulo 2" x 3 mm soldado juntamente con un armado en ambas direcciones de hierro d=10 mm, y provistas de agarradera que permitan su fácil remoción. La construcción de la tapa deberá ser conforme a los diseños del proyecto
MATERIALES: Electrodo 60-11, Cemento portland tipo 1, Arena, Acero de refuerzo, Angulo L50x50x3mm A36, Ripio, Agua.
HERRAMEINTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Concretera 1 saco, Soldadora eléctrica 240 A.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Soldador eléctrico y/o acetileno Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente colocada, verificada en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PICADO DE POZO DE REVISIÓN
CODIGO: ASP016
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Este rubro consiste en clavar un elemento puntiagudo con la fuerza empleada de una persona, con la finalidad de provocar rompimiento de una estructura.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El Contratista procederá a picar los pozos de revisión existentes de acuerdo con las especificaciones estipuladas en los planos de rasantes o los que determine el ingeniero Fiscalizador.
El picado tendrá una profundidad máxima de 20 cm.
Al finalizar se deberá retirar los escombros que resulten de la actividad.
MATERIALES: N/A
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor

MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de pozo realmente picado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

EMPATE A POZO DE REVISIÓN MORTERO 1:3
CODIGO: ASP012
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entiende por empate a pozo de revisión al conjunto de acciones que debe ejecutar el Constructor, para hacer la perforación en el pozo a fin de empatar la tubería de los servicios domiciliarios y de los sumideros.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los tubos de conexión deben ser empatados al colector, de manera que la corona del tubo de conexión quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. En ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes del colector al que es conectado, para permitir el libre curso del agua. No se empleará ninguna pieza especial, sino que se hará un orificio en el colector en la que se conectará la conexión. Este empate será realizado con mortero cemento arena 1:3.
MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Arena, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será la unidad "u", realmente ejecutado, con el visto bueno y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

ROTURA A MAQUINA DE PAVIMENTO ASFALTICO
CODIGO: VIA180
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: El rubro comprende todos los trabajos que sean necesarios para llevar a cabo la rotura de pavimento asfáltico mediante medios mecánicos en los lugares indicados en los planos y/o indicaciones del Fiscalizador.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo a la rotura a máquina del pavimento asfáltico, se deberá delimitar el área a intervenir y señalizar correctamente para resguardar la seguridad.
A continuación, se deberá inspeccionar el pavimento asfáltico a romper para asegurar que no haya daños previos que puedan complicar el trabajo.
Utilizar la cortadora de asfalto para realizar cortes previos en las zonas que se van a remover, asegurando que los cortes sean rectos y de la profundidad adecuada.
Después de realizar los cortes, emplear herramienta menor para romper y retirar el

pavimento asfáltico.
Una vez roto el pavimento, retirar los escombros de manera ordenada.
Verificar que el área quede limpia, nivelada y sin restos de asfalto, para proceder con las actividades siguientes.
Todos los trabajos serán verificados y aprobados por el Fiscalizador.
Normas Aplicables:
INEN 2465 (Pavimentos Asfálticos).
Norma Ecuatoriana de Construcción (NEC): Directrices generales para la ejecución de obras viales y pavimentación.
Este procedimiento asegura la rotura adecuada y segura del pavimento asfáltico, cumpliendo con las normativas ecuatorianas de construcción y seguridad.
MATERIALES: N/A.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Cortadora de Asfalto.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Operador de equipo liviano Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cuadrado "m2" realmente ejecutado, con el visto bueno y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

SUM/COLOC H. ASFALTICO 3"(CAPA DE RODADURA)
CODIGO: VIA076
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Este trabajo consistirá en la construcción de capas de rodadura de hormigón asfáltico constituido por agregados en la granulometría especificada, relleno mineral, si es necesario, y material asfáltico, mezclados en caliente en una planta central, y colocado sobre una base debidamente preparada o un pavimento existente, de acuerdo con lo establecido en los documentos contractuales.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: A continuación, se especifica los materiales y equipo a usar:
Materiales
El tipo y grado del material asfáltico que deberá emplearse en la mezcla estará determinado en el contrato y será mayormente cemento asfáltico con un grado de penetración 60 - 70. En caso de vías que serán sometidas a un tráfico liviano o medio se permitirá el empleo de cemento asfáltico 85 - 100. Para vías o carriles especiales donde se espere el paso de un tráfico muy pesado, se admitirá el empleo de cementos asfálticos mejorados. La clasificación del tráfico se muestra en la tabla 6. El cemento asfáltico que se utilice deberá cumplir con los requisitos de calidad señalados en las Especificaciones Generales del MOP.
Los agregados que se emplearán en el hormigón asfáltico en planta podrán estar constituidos por roca o grava triturada total o parcialmente, materiales fragmentados naturalmente, arenas y relleno mineral. Estos agregados deberán cumplir con los requisitos establecidos en las Especificaciones Generales del MOP, para agregados tipo A, B o C. Los agregados estarán compuestos en todos los casos por fragmentos limpios, sólidos y resistentes, de uniformidad razonable, exentos de polvo, arcilla u otras materias extrañas.

Las mezclas asfálticas a emplearse en capas de rodadura para vías de tráfico pesado y muy pesado deberán cumplir que la relación entre el porcentaje en peso del agregado pasante del tamiz INEN 75 micrones y el contenido de asfalto en porcentaje en peso del total de la mezcla (relación filler/betún), sea mayor o igual a 0,8 y nunca superior a 1,2.
Para la mezcla asfáltica deberán emplearse una de las granulometrías indicadas en la tabla 1.
En el contrato se determinará el tipo y graduación de los agregados, de acuerdo con las condiciones de empleo y utilización que se previene para la carpeta asfáltica.

Tabla 1

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada					
	¾"	½"	3/8"	Nº4		
1" (25.4 mm)	100	-	-	-		
¾" (19.0 mm)	90 - 100		100	-	-	
½" (12.7 mm)	-	90 - 100		100	-	
3/8" (9.50 mm)		56 - 80	-	90 - 100		100
Nº 4 (4.75 mm)		35 - 65	44 - 74	55 - 85	80 - 100	
Nº 8 (2.36 mm)		23 - 49	28 - 58	32 - 67	65 - 100	
Nº 16 (1.18 mm)		-	-	-	40 - 80	
Nº 30 (0.60 mm)		-	-	-	25 - 65	
Nº 50 (0.30 mm)		may-19		may-21	jul-23	jul-40
Nº 100 (0.15 mm)		-	-	-	mar-20	
Nº 200 (0.075 mm)		02-ago	02-oct	02-oct	02-oct	

Equipo

Plantas mezcladoras. - Las plantas para la preparación de hormigón asfáltico utilizadas por el Contratista, podrán ser continuas o por paradas, y deberán cumplir los requisitos que se establezcan más adelante para cada una de ellas específicamente, además de lo cual todas deberán satisfacer las exigencias siguientes:

a) Equipo para manejo del asfalto: Los tanques para almacenamiento del asfalto deberán estar equipados con serpentines de circulación de vapor o aceite que permitan un calentamiento seguro, sin que existan probabilidades de producirse incendios u otros accidentes; y con dispositivos que posibiliten un control efectivo de temperaturas en cualquier momento. Los tanques para almacenamiento deberán tener capacidad suficiente de reserva para al menos un día de trabajo sin interrupciones; el sistema de circulación a las balanzas de dosificación, mezcladora, etc., deberá tener capacidad suficiente para un caudal uniforme, y deberá estar provisto de camisas de aislamiento térmico y conservación de la temperatura. Deberá proveerse de dispositivos confiables para medición y muestreo del asfalto de los tanques.

b) Secador: La planta deberá estar equipada con un horno secador rotativo para agregados, con suficiente capacidad para proveer los agregados secos y a la temperatura necesaria, a fin de mantener a la mezcladora trabajando continuamente y a su máximo rendimiento. Dispondrá de dispositivos para medición de la temperatura de los agregados al salir del horno, que trabajen con un máximo de error de 5 °C.
El horno secador estará diseñado con una longitud y un número de revoluciones tales que permitan recibir los agregados y movilizarlos hacia la salida en una forma regular y continua, a fin de entregarlos al alimentador de las cribas totalmente seco y en la temperatura necesaria, mediante un flujo permanente, adecuado y sin interrupciones. De todas maneras, el Fiscalizador deberá obtener las muestras necesarias en forma periódica de los agregados transportados a la planta, para comprobar la calidad del secamiento en el núcleo de los mismos.

c) Cribas y tolvas de recepción: La planta dispondrá de las cribas suficientes para

tamizar el agregado proveniente del secador y separarlo en las graduaciones requeridas para alojarlas en las diferentes tolvas individuales de recepción.
Los tamices a utilizarse para la separación de las diferentes graduaciones, no permitirán que cualquier tolva reciba más de un 10% de material de tamaño mayor o menor que el especificado.
Las tolvas para almacenamiento del agregado caliente deberán tener tamaño suficiente, para conservar una cantidad de agregados que permita la alimentación de la mezcladora trabajando a su máximo rendimiento. Existirán al menos tres tolvas para las diferentes graduaciones, y una adicional para el relleno mineral que se utilizará cuando sea necesario. Cada tolva individual estará provista de un desbordamiento que impida la entrada del exceso de material de uno a otro compartimiento, y que descargue este exceso hasta el piso por medio de una tubería, para evitar accidentes.
Las tolvas estarán provistas de dispositivos para control de la cantidad de agregados y extracción de muestras en cualquier momento.
d) Dispositivos para dosificación del asfalto: La planta estará provista de balanzas de pesaje o de dispositivos de medición y calibración del asfalto, para asegurar que la dosificación de la mezcla se halle dentro de las tolerancias especificadas en la fórmula maestra de obra.
El asfalto medido, ya sea por peso o por volumen, deberá ser descargado a la mezcladora, mediante una abertura o una barra esparcidora cuya longitud será al menos igual a las tres cuartas partes de la longitud de la mezcladora, a fin de lograr una distribución uniforme e inmediata al mezclado en seco.
Los dispositivos para la dosificación estarán provistos de medios exactos de medición y control de temperaturas y pesos o volúmenes. La temperatura será medida en la cañería que conduce el asfalto a las válvulas de descarga a la entrada de la mezcladora.
e) Colector de polvo: La planta estará equipada con un colector de polvo de tipo ciclón que recolecte el polvo producido en el proceso de alimentación y mezclado.
Este colector estará diseñado en forma de poder devolver, en caso necesario, el polvo recolectado o parte de él a la mezcladora, o de conducirlo al exterior a un lugar protegido para no causar contaminación ambiental.

- Laboratorio de campo: Se deberá contar con el equipo necesario para poder realizar ensayos de la categoría 1 según la subsección 810-2.04 de las Especificaciones Generales del MOP, con el objetivo de que antes de descargar el cemento asfáltico a los reservorios desde el de tanquero-cisterna este sea evaluado y certificado. Se contará también con el equipo necesario para evaluar la composición de las mezclas y la temperatura de fabricación de las mismas.
- Medidas de seguridad: Las plantas deberán disponer de escaleras metálicas seguras para el acceso a las plataformas superiores, dispuestas de tal manera de tener acceso a todos los sitios de control de las operaciones. Todas las piezas móviles como poleas, engranajes, cadenas, correas, etc., deberán hallarse debidamente protegidas para evitar cualquier posibilidad de accidentes con el personal. El espacio de acceso bajo la mezcladora para los camiones, deberá ser amplio, para maniobrar con facilidad a la entrada y a la salida. El contratista proveerá además de una plataforma de altura suficiente, para que el Fiscalizador pueda acceder con facilidad a tomar las muestras necesarias en los camiones de transporte de la mezcla.

1.- Exigencias especiales para plantas discontinuas:
a) Dispositivos de dosificación: Las balanzas para pesar los agregados deberán ser capaces de producir medidas exactas para cada fracción, con una precisión de 0.5% del

peso indicado para cualquier carga. Cada fracción que deba pesarse ingresará a un cajón de pesaje suspendido por las balanzas, con capacidad suficiente para recibir la totalidad de la parada con margen de seguridad para evitar el desborde. El cajón permanecerá cerrado y no deberá perder ningún material, hasta completar la parada total de agregados que ingresarán a la mezcladora el momento de la descarga de una manera instantánea. Los soportes del cajón de pesaje estarán libres de cualquier interferencia para permitir un pesaje efectivo en todo momento.

Las balanzas serán de tipo dial sin resortes, de fabricación comercial reconocida y con escala que permita apreciar al menos 5 Kg., empezando su funcionamiento con un peso máximo de 45 Kg. La capacidad total de la balanza será hasta 1.5 veces la capacidad de la mezcladora por paradas.

El dial deberá estar provisto de agujas para señalar los pesos de cada fracción que se vaya vertiendo en el cajón de pesaje. El movimiento de las agujas estará diseñado para evitar cualquier reflexión sobre el dial y el cristal de protección no deberá permitir refracciones que dificulten la lectura precisa.

La balanza para pesar el material bituminoso deberá ser de idéntica factura que las balanzas para agregados, pero la subdivisión mínima de la escala será de 1 Kg. y el dial deberá iniciar el control de pesaje con un peso máximo de 5 Kg. La capacidad de estas balanzas para pesar materiales bituminosos será 1.15 veces mayor que el peso del asfalto a agregar a cada parada.

Las balanzas, tanto para los agregados como para el asfalto deberán ser calibradas tantas veces como el Fiscalizador lo juzgue conveniente para asegurar la continuidad y uniformidad del pesaje. El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la calibración, incluyendo las pesas apropiadas, y deberá prestar todas las facilidades para que se efectúe la comprobación a satisfacción del Fiscalizador.

La precisión del equipo para medir el asfalto estará dentro del 0.5% de tolerancia sobre cualquier peso requerido.

Una vez pesado el asfalto que se utilizará en una parada, se accionarán las válvulas manual o automáticamente, para descargar el asfalto dentro de la mezcladora en un lapso máximo de 15 segundos. La descarga del asfalto deberá producirse en cuanto la mezcladora termine su período de mezclado de los agregados en seco.

b) Mezcladora: La mezcladora será de paletas giratorias dobles, para mezcla tipo amasado, con un número suficiente de paletas para producir una mezcla homogénea y dentro de las tolerancias fijadas para la fórmula maestra de obra. La separación entre ejes y paletas será tal que no cause fracturación del agregado grueso al momento del mezclado.

La mezcladora podrá ser de cajón cerrado o abierto con tapa móvil, para evitar pérdida del relleno mineral o material fino al momento del mezclado inicial. En todo caso, su diseño permitirá tomar con facilidad las muestras necesarias de la mezcla. Estará equipada con dispositivos exactos para medir y controlar el tiempo de mezclado por cada parada, con precisión de 5 segundos. Contará también con un registrador automático del número de paradas producidas.

2.- Exigencias especiales para plantas continuas:

a) Dispositivos de dosificación, control y calibración: La planta de mezcla continua deberá incluir los dispositivos necesarios para la dosificación exacta de los agregados y el asfalto, sea por volumen o por peso. Previamente al ingreso al secador de la planta, los agregados en frío deberán estar completamente secos.

Cuando se efectúe un control de los agregados por volumen, cada tolva de almacenamiento individual dispondrá de una compuerta regulable exactamente, para formar el orificio de dosificación volumétrica, el cual será rectangular y ajustable en sus

dimensiones, y deberá estar provisto de registradores para indicar la abertura en cualquier momento.
Las aberturas de salida de las tolvas serán calibradas por medio del pesaje de muestras tomadas de cada compartimiento, utilizando el equipo de control de las muestras proporcionado por el Contratista, equipo que permitirá una exactitud de pesaje dentro del 0.5% de error sobre el peso indicado.
Cuando se requiera de relleno mineral, éste será introducido a la mezcladora desde una tolva individual, equipada con un dispositivo exacto para la dosificación, y que trabajará sincronizada mente con los alimentadores del agregado y del asfalto.
b) Sincronización de la alimentación: La planta deberá contar con los medios adecuados para asegurar una sincronización efectiva entre el suministro de los agregados provenientes de las tolvas a la mezcladora, y el suministro del asfalto desde el dispositivo de dosificación, para lograr mezclas homogéneas y uniformes.
Las tolvas individuales de los agregados deberán estar provistas de dispositivos de señalización, para indicar el nivel del agregado y detener automáticamente el funcionamiento de la planta cuando la cantidad de agregado en la tolva sea insuficiente. Así mismo, el sistema de almacenamiento del asfalto dispondrá de dispositivos similares para control y parada de la planta en el momento oportuno.
c) Mezcladora: La planta estará dotada de una mezcladora continua, de diseño capaz de producir una mezcla uniforme dentro de los límites de tolerancia fijados para la fórmula maestra de obra. Las paletas serán reversibles y de ángulo ajustable, para calibrar el paso de la mezcla. El embudo de descarga de la mezcla será tal que permita una descarga rápida y completa de toda la mezcla.
La planta deberá disponer de los datos de fábrica que señalen el régimen de alimentación de los agregados por minuto, para operación a velocidad normal. Deberá contar también con una placa que indique el contenido neto volumétrico de la mezcladora, a los varios niveles marcados en un limnímetro permanente.
Equipo de Transporte. - Los camiones para el transporte del hormigón asfáltico serán de volteo y contarán con cajones metálicos cerrados y en buen estado. Para el uso, los cajones deberán ser limpiados cuidadosamente y recubiertos con aceite u otro material aprobado, para evitar que la mezcla se adhiera al metal. Una vez cargada, la mezcla deberá ser protegida con una cubierta de lona, para evitar pérdida de calor y contaminación con polvo u otras impurezas del ambiente.
Equipo de Distribución de la Mezcla. - La distribución de la mezcla asfáltica en el camino, será efectuado mediante el empleo de una máquina terminadora autopropulsada, que sea capaz de distribuir el hormigón asfáltico de acuerdo con los espesores, alineamientos, pendientes y ancho especificados.
Las terminadoras estarán provistas de una tolva delantera de suficiente capacidad para recibir la mezcla del camión de volteo; trasladará la mezcla al cajón posterior, que contendrá un tornillo sinfín para repartirla uniformemente en todo el ancho, que deberá ser regulable. Dispondrá también de una plancha enrasadora vibrante para igualar y apisonar la mezcla; esta plancha podrá ser fijada en diferentes alturas y pendientes para lograr la sección transversal especificada.
La descarga de la mezcla en la tolva de la terminadora deberá efectuarse cuidadosamente, en tal forma de impedir que los camiones golpeen la máquina y causen movimientos bruscos que puedan afectar a la calidad de la superficie terminada.
Para completar la distribución en secciones irregulares, así como para corregir algún pequeño defecto de la superficie, especialmente en los bordes, se usarán rastrillos manuales de metal y madera que deberán ser provistos por el Contratista.
Equipo de Compactación. - El equipo de compactación podrá estar formado por rodillos

lisos de ruedas de acero, rodillos vibratorios de fuerza de compactación equivalente y rodillos neumáticos autopropulsados. El número necesario de rodillos dependerá de la superficie y espesor de la mezcla que deberá compactarse, mientras se halla en condiciones trabajables.

Los rodillos lisos de tres ruedas deberán tener un peso entre 10 y 12 toneladas, y los tándems entre 8 y 10 toneladas. Los rodillos neumáticos serán de llantas lisas y tendrán una carga por rueda y una presión de inflado convenientes para el espesor de la carpeta.

Ensayos y Tolerancias. - Los agregados deberán cumplir los requisitos de calidad, cuyas pruebas están determinadas en la subsección 811-2 de las Especificaciones Generales del MOP. La granulometría será comprobada mediante el ensayo INEN 696, que se efectuará sobre muestras que se tomarán periódicamente de los acopios de existencia, de las tolvas de recepción en caliente y de la mezcla asfáltica preparada, para asegurar que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas para la fórmula maestra de obra.

La calidad del material asfáltico será comprobada mediante las normas indicadas en la subsección 810-2 de las Especificaciones Generales del MOP para cementos asfálticos.

La mezcla deberá cumplir los requisitos especificados en la Tabla 2, de las Especificaciones Generales del MOP.

Las muestras de hormigón asfáltico serán tomadas de la mezcla preparada de acuerdo con la fórmula maestra de obra, y sometidas a los ensayos según el método Marshall.

El hormigón asfáltico que se produzca en la planta deberá cumplir con la fórmula maestra de obra indicada en estas especificaciones, dentro de las siguientes tolerancias:

a) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz de 1/2" (12.5 mm.) y mayores: ± 8%.

b) Peso de los agregados secos que pasen los tamices de 3/8" (9.5 mm.) y Nº. 4 (4.75 mm.): ± 7%.

c) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz Nº 8 (2.36 mm.) y Nº 16 (1.18 mm.): ± 6%.

d) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz Nº 30 (0.60 mm.) y Nº 50 (0.30 mm.): ± 5%.

e) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz Nº 100 (0.15 mm.): ± 4%.

f) Peso de los agregados secos que pasen el tamiz Nº 200 (0.075 mm.): ± 3%

g) Dosificación del material asfáltico en peso: ± 0.3%

h) Temperatura de la mezcla al salir de la mezcladora: ± 10°C.

i) Temperatura de la mezcla al colocarla en el sitio: ±10 °C.

El espesor de la capa terminada de hormigón asfáltico no deberá variar en más de 6 mm. de lo especificado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores medidos, en ningún caso será menor que el espesor establecido en el contrato.

Las cotas de la superficie terminada no deberán variar en más de un centímetro de las cotas establecidas en los planos. La pendiente transversal de la superficie deberá ser uniforme y lisa, y en ningún sitio tendrá una desviación mayor a 6 mm. con el perfil establecido.

Concluida la compactación de la carpeta asfáltica, el Fiscalizador deberá comprobar los espesores, la densidad de la mezcla y su composición, a intervalos de 500 a 800 metros lineales en sitios elegidos al azar, a los lados del eje del camino, mediante extracción de muestras. El contratista deberá rellenar los huecos originados por las comprobaciones, con la misma mezcla asfáltica y compactarla a satisfacción del Fiscalizador, sin que se efectúe ningún pago adicional por este trabajo.

Cuando las mediciones de comprobación indicadas señalen para el espesor una variación mayor que la especificada arriba, o cuando el ensayo de densidad indique un valor inferior al 97% de la densidad máxima establecida en el laboratorio, o cuando la composición de

la mezcla no se encuentre dentro de las tolerancias admitidas, el Fiscalizador efectuará las mediciones adicionales necesarias para definir con precisión el área de la zona deficiente. En caso de encontrarse sectores inaceptables, tanto en espesor como en composición o en densidad, el Contratista deberá reconstruir completamente el área afectada, a su costa, y de acuerdo con las instrucciones del Fiscalizador.

Ensayos y Tolerancias. - Las mezclas asfálticas de Granulometría cerrada (densa) y semicerrada deberán cumplir con los requisitos especificados en la tabla 1. Las mezclas asfálticas de Granulometría Abierta deben cumplir los mismos requisitos de estabilidad y flujo Marshall establecidos para mezclas anteriores. Adicionalmente a los requisitos ya nombrados será necesario demostrar la resistencia de la mezcla al daño causado por el agua mediante el método ASTM D4867 y el ensayo de tracción indirecta (ASTM D4123, CABEZAL LOTTMAN), debiendo las mezclas mantener una resistencia residual superior al 80 %. En caso de no cumplirse este requisito, se considerará el cambio de agregados o de cemento asfáltico o el empleo de un aditivo promotor de adherencia.

También se podrá evaluar la resistencia al daño por el agua mediante el ensayo ASTM D3625 de peladura por agua hirviendo; el que no deberá mostrar evidencia alguna de peladura en la mezcla.

En las vías con tráfico catalogado como muy pesado, las mezclas asfálticas a emplearse para la capa de rodadura deben de ser sometidas además a un estudio detallado que incluya:

- Determinación de la curva geológica, es decir, la variación del módulo elástico de la mezcla a diferentes temperaturas.
- Evaluación de su comportamiento ante las deformaciones plásticas.
- Evaluación de su comportamiento a la fatiga.

Ya que estos estudios pueden realizarse con diferentes equipos y procedimientos, los mismos estarán especificados en el contrato.

Para el diseño de las mezclas asfálticas abiertas se recomienda determinar previamente un contenido de asfalto referencial por alguna ecuación que relacione el mismo con la superficie específica de los agregados combinados.

En las mezclas asfálticas tipo E y G, si existe material retenido en el tamiz INEN 25.4 mm, tanto la estabilidad como el flujo se deberán evaluar siguiendo el llamado Método Marshall Modificado. El procedimiento es básicamente el mismo que el método estándar excepto por ciertas diferencias debido al tamaño del agregado, las cuales son:

1.- El martillo pesa 10.2 Kg. y tiene 149.4 mm de diámetro. Solo se permite utilizar un equipo mecánico para darle los 457 mm de caída, igual que al método estándar.

2.- La briqueta tiene 152.4 mm de diámetro y un promedio de 95.2 mm de altura.

3.- Se elabora una briqueta a la vez, la mezcla necesaria para la misma pesa alrededor de 4 Kg.

4.- Tanto el molde de compactación como el molde de ensayo serán de 152.4 mm de diámetro.

5.- La mezcla es colocada en el molde en dos capas, a cada capa se la debe escarificar con la espátula como a una briqueta estándar.

6.- El número de golpes requerido para estas briquetas es 1.5 veces que el requerido para las briquetas de tamaño estándar para obtener una compactación equivalente.

7.- La estabilidad mínima será de 2.25 veces y el flujo máximo será 1.5 veces el mismo criterio listado en la tabla 4 para briquetas de tamaño estándar.

8.- Similar al procedimiento estándar, la Tabla 3. debe ser usada para convertir la estabilidad medida a un valor equivalente referido a un espécimen de 95.2 mm de altura.

Tabla 3

Altura Aproximada	Volumen del Espécimen	Factor de Ajuste

(mm)	(cc)	
88.9	1608 a 1626	1.12
90.5	1637 a 1665	1.09
92.1	1666 a 1694	1.06
93.7	1695 a 1723	1.03
95.2	1724 a 1752	1
96.8	1753 a 1781	0.97
98.4	1782 a 1810	0.95
100	1811 a 1839	0.92
101.6	1840 a 1868	0.9

Se realizará una serie de 3 extracciones de núcleos como mínimo cada 10.000 m^2 o por cada 1.000 toneladas de mezcla para la carpeta de rodadura con vista a comprobar la densidad en el sitio. Se harán por lo menos 15 determinaciones de densidades por medio de un densímetro nuclear cada 10.000 m^2 o por cada 1.000 toneladas de carpeta de rodadura. Los puntos específicos donde se realizarán estas evaluaciones deberán determinarse previamente por métodos estadísticos empleando una tabla de números aleatorios.

Tabla 4

TIPO DE TRAFICO	**MUY PESADO**		**PESADO**		**MEDIO**		**LIVIANO**	
CRITERIOS MARSHALL	**MIN.**	**MAX.**	**MIN.**	**MAX.**	**MIN.**	**MAX.**	**MIN.**	**MAX.**
No. De Golpes/Cara	75		75		50		50	
Estabilidad (libras)	2200	-	1800	-	1200	-	1000	2400
Flujo (pulgada/100)	8	14	8	14	8	16	8	16
% de Vacíos en mezcla								
Capa de Rodadura	3	5	3	5	3	5	3	5
Capa Intermedia	3	8	3	8	3	8	3	8
Capa de Base 3	9	3	9	3	9	3	9	
% Vacíos agregados	VER TABLA 5							
Relación filler/betún	0.8	1.2	0.8	1.2				
% Estabilidad retenida luego 7 días en agua temperatura ambiente								
Capa de Rodadura	70	-	70	-				
Intermedia o base	60	-	60	-				

Notas:

1.- Las mezclas asfálticas en caliente de base que no cumplan estos criterios, cuando se ensayen a 60 ºC, se consideran satisfactorias si cumplen con los criterios cuando se ensayan a 38 ºC, y se colocan 100mm por debajo de la superficie.

Clasificación del Tráfico. - Es función de la intensidad media diaria de vehículos pesados (IMDP) esperada por el carril de diseño en el momento de poner en funcionamiento la vía, luego de su construcción o de su rehabilitación. Los vehículos pesados no comprenden autos, camionetas ni tractores sin remolque.

	TRAFICO	**IMDP**
1	Liviano	Menos de 50
2	Medio	50 a 200
3	Pesado	200 a 1000
4	Muy pesado	Más de 1000

Tabla 5

Tipo de Mezcla	VAM, Mínimo (%)
A	16
B	15
C, D	14
E	13

NOTA: Las mezclas abiertas se excluyen de esta comprobación.

Fórmula Maestra de Obra. - Antes de iniciarse ninguna preparación de hormigón asfáltico para utilizarlo en obra, el Contratista deberá presentar al Fiscalizador el diseño de la fórmula maestra de obra, preparada en base al estudio de los materiales que se propone utilizar en el trabajo. El Fiscalizador efectuará las revisiones y comprobaciones pertinentes, a fin de autorizar la producción de la mezcla asfáltica. Toda la mezcla del hormigón asfáltico deberá ser realizada de acuerdo con esta fórmula maestra, dentro de las tolerancias aceptadas en las Especificaciones Generales del MOP, salvo que sea necesario modificarla durante el trabajo, debido a variaciones en los materiales. La fórmula maestra establecerá:

- las cantidades de las diversas fracciones definidas para los agregados;
- el porcentaje de material asfáltico para la dosificación, en relación al peso total
- de todos los agregados, inclusive el relleno mineral y aditivos para el asfalto si se los utilizare;
- la temperatura que deberá tener el hormigón al salir de la mezcladora, y
- la temperatura que deberá tener la mezcla al colocarla en sitio.

Dosificación y Mezclado. - Los agregados para la preparación de las mezclas de hormigón asfáltico deberán almacenarse separadamente en tolvas individuales, antes de entrar a la planta. La separación de las diferentes fracciones de los agregados será sometida por el Contratista a la aprobación del Fiscalizador. Para el almacenaje y el desplazamiento de los agregados de estas tolvas al secador de la planta, deberá emplearse medios que eviten la segregación o degradación de las diferentes fracciones.

Los agregados se secarán en el horno secador por el tiempo y a la temperatura necesaria para reducir la humedad a un máximo de 1%; al momento de efectuar la mezcla, deberá comprobarse que los núcleos de los agregados cumplan este requisito. El calentamiento será uniforme y graduado, para evitar cualquier deterioro de los agregados. Los agregados secos y calientes pasarán a las tolvas de recepción en la planta asfáltica, desde donde serán dosificados en sus distintas fracciones, de acuerdo con la fórmula maestra de obra, para ser introducidos en la mezcladora.

a) Dosificación: El contratista deberá disponer del número de tolvas que considere necesarias para obtener una granulometría que cumpla con todos los requerimientos según el tipo de mezcla asfáltica especificada para el respectivo proyecto.

De ser necesario podrá utilizar relleno mineral, que lo almacenará en un compartimiento cerrado, desde donde se lo alimentará directamente a la mezcladora, a través de la balanza para el pesaje independiente de los agregados, en el caso de usarse plantas mezcladora por paradas. Si se utiliza una planta de mezcla continua, el relleno mineral será introducido directamente a la mezcladora, a través de una alimentadora continua eléctrica o mecánica, provista de medios para la calibración y regulación de cantidad.

b) Mezclado: La mezcla de los agregados y el asfalto será efectuada en una planta central de mezcla continua o por paradas. Según el caso, los agregados y el asfalto podrán ser dosificados por volumen o al peso.

La cantidad de agregados y asfalto por mezclar estará dentro de los límites de capacidad establecida por el fabricante de la planta, para la carga de cada parada o la razón de alimentación en las mezcladoras continuas. De todos modos, de existir sitios en donde los materiales no se agiten suficientemente para lograr una mezcla uniforme, deberá

reducirse la cantidad de los materiales para cada mezcla.
La temperatura del cemento asfáltico, al momento de la mezcla, estará entre los 135 °C y 160 °C, y la temperatura de los agregados, al momento de recibir el asfalto, deberá estar entre 120 °C y 160 °C. En ningún caso se introducirá en la mezcladora el árido a una temperatura mayor en más de 10 °C que la temperatura del asfalto.
El tiempo de mezclado de una carga se medirá desde que el cajón de pesaje comience a descargar los agregados en la mezcladora, hasta que se descargue la mezcla. Este tiempo debe ser suficiente para que todos los agregados estén recubiertos del material bituminoso y se logre una mezcla uniforme; generalmente se emplea un tiempo de un minuto aproximadamente.
En caso de que la planta esté provista de dispositivos de dosificación y control automáticos, el contratista podrá utilizarlos ajustándolos a la fórmula maestra y calibrando los tiempos de ciclo.
Si se utilizan plantas de mezcla continua, se introducirá a la mezcladora cada fracción de agregados y el relleno mineral si es necesario, por medio de una alimentadora continua, mecánica o eléctrica, que los traslade de cada tolva individual con abertura debidamente calibrada. El asfalto se introducirá a la mezcladora por medio de una bomba, que estará provista de un dispositivo de calibración y de control de flujo.
La temperatura a la que se debe mezclar los agregados y el cemento asfáltico será proporcionada por el gráfico temperatura-viscosidad según el cemento asfáltico recibido en la planta. Para mezclas cerradas y semicerradas la temperatura de mezclado más adecuada es aquella en que la viscosidad del ligante está comprendida entre 1,5 y 3,0 Poises, mientras que para mezclas abiertas la viscosidad debe estar entre 3,0 y 10,0 Poises. Se tenderá a que la temperatura del cemento asfáltico y los agregados sea la misma.
Distribución. - La distribución del hormigón asfáltico deberá efectuarse sobre una base preparada, de acuerdo con los requerimientos contractuales, imprimada, limpia y seca, o sobre un pavimento existente.
Esta distribución no se iniciará si no se dispone en la obra de todos los medios suficientes de transporte, distribución, compactación, etc., para lograr un trabajo eficiente y sin demoras que afecten a la obra.
Además, el Fiscalizador rechazará todas las mezclas heterogéneas, sobrecalentadas o carbonizadas, todas las que tengan espuma o presenten indicios de humedad y todas aquellas en que la envoltura de los agregados con el asfalto no sea perfecta.
Una vez transportada la mezcla asfáltica al sitio, será vertida por los camiones en la máquina terminadora, la cual esparcirá el hormigón asfáltico sobre la superficie seca y preparada. Para evitar el desperdicio de la mezcla debido a lluvias repentinas, el contratista deberá disponer de un equipo de comunicación confiable, entre la planta de preparación de la mezcla y el sitio de distribución en la vía.
La colocación de la carpeta deberá realizarse siempre bajo una buena iluminación natural o artificial. La distribución que se efectúe con las terminadoras deberá guardar los requisitos de continuidad, uniformidad, ancho, espesor, textura, pendientes, etc., especificados en el contrato.
El Fiscalizador determinará el espesor para la distribución de la mezcla, a fin de lograr el espesor compactado especificado. De todos modos, el máximo espesor de una capa será aquel que consiga un espesor compactado de 7.5 centímetros. El momento de la distribución se deberá medir los espesores a intervalos, a fin de efectuar de inmediato los ajustes necesarios para mantener el espesor requerido en toda la capa.
Las juntas longitudinales de la capa superior de una carpeta deberán ubicarse en la unión de dos carriles de tránsito; en las capas inferiores deberán ubicarse a unos 15 cm. de la

unión de los carriles en forma alternada, a fin de formar un traslapo. Para formar las juntas transversales de construcción, se deberá recortar verticalmente todo el ancho y espesor de la capa que vaya a continuarse.

En secciones irregulares pequeñas, en donde no sea posible utilizar la terminadora, podrá completarse la distribución manualmente, respetando los mismos requisitos anotados arriba.

Compactación: La mejor temperatura para empezar a compactar la mezcla recién extendida, dentro del margen posible que va de 163 a 85 °C, es la máxima temperatura a la cual la mezcla puede resistir el rodillo sin desplazarse horizontalmente.

Con la compactación inicial deberá alcanzarse casi la totalidad de la densidad en obra y la misma se realizará con rodillos lisos de ruedas de acero vibratorios, continuándose con compactadores de neumáticos con presión elevada. Con la compactación intermedia se sigue densificando la mezcla antes que la misma se enfríe por debajo de 85 °C y se va sellando la superficie.

Al utilizar compactadores vibratorios se tendrá en cuenta el ajuste de la frecuencia y la velocidad del rodillo, para que al menos se produzcan 30 impactos de vibración por cada metro de recorrido. Para ello se recomienda usar la frecuencia nominal máxima y ajustar la velocidad de compactación. Con respecto a la amplitud de la vibración, se deberá utilizar la recomendación del fabricante para el equipo en cuestión.

En la compactación de capas delgadas no se debe usar vibración y la velocidad de la compactadora no deberá superar los 5 km/hora. Además, ante mezclas asfálticas con bajas estabilidades el empleo de compactadores neumáticos deberá hacerse con presiones de neumáticos reducidas.

Con la compactación final se deberá mejorar estéticamente la superficie, eliminando las posibles marcas dejadas en la compactación intermedia. Deberá realizarse cuando la mezcla esté aún caliente empleando rodillos lisos metálicos estáticos o vibratorios (sin emplear vibración en este caso)

En capas de gran espesor o ante materiales muy calientes se recomienda dar las dos primeras pasadas sin vibración para evitar marcas difíciles de eliminar posteriormente. Ante esta situación, si se utilizaran rodillos neumáticos, se aconseja comenzar a compactar con presiones bajas en los neumáticos aumentando paulatinamente la misma según el comportamiento de la capa.

Se deben realizar tramos de prueba para establecer el patrón de compactación para minimizar el número de pasadas en la zona apropiada de temperatura y obtener la densidad deseada. El patrón de compactación podrá variar de proyecto en proyecto, según las condiciones climáticas, los equipos utilizados, el tipo de mezcla, el patrón de recorrido, etc. La secuencia de las operaciones de compactación y la selección de los tipos de compactadores tiene que proveer la densidad de pavimentación especificada. El Fiscalizador deberá aprobar el patrón de compactación propuesto por el Contratista para la obra en cuestión.

A menos que se indique lo contrario, la compactación tiene que comenzar en los costados y proceder longitudinalmente paralelo a la línea central del camino, recubriendo cada recorrido la mitad del ancho de la compactadora, progresando gradualmente hacia el coronamiento del camino. Cuando la compactación se realice en forma escalonada o cuando límite con una vía colocada anteriormente, la junta longitudinal tiene que ser primeramente compactada, siguiendo con el procedimiento normal de compactación. En curvas peraltadas, la compactación tiene que comenzar en el lado inferior y progresar hacia el lado superior, superponiendo recorridos longitudinales paralelos a la línea central.

Para impedir que la mezcla se adhiera a las compactadoras, puede que sea necesario mantener las ruedas adecuadamente humedecidas con agua, o agua mezclada con

cantidades muy pequeñas de detergente u otro material aprobado. No se admitirá el exceso de líquido ni el empleo de fuel oíl para este fin.
En los lugares inaccesibles a los rodillos se deberá efectuar la compactación de la mezcla con pisones mecánicos, hasta obtener la densidad y acabado especificados.
La capa de hormigón asfáltico compactada deberá presentar una textura lisa y uniforme, sin fisuras ni rugosidades, y estará construida de conformidad con los alineamientos, espesores, cotas y perfiles estipulados en el contrato. Mientras esté en proceso la compactación, no se permitirá ninguna circulación vehicular.
Cuando deba completarse y conformarse los espaldones adyacentes a la carpeta, deberán recortarse los bordes a la línea establecida en los planos.
El contratista deberá observar cuidadosamente la densidad durante el proceso de compactación mediante la utilización de instrumentos nucleares de la medición de la densidad para asegurar que se está obteniendo la compactación mínima requerida.
MATERIALES: Mezcla asfáltica.
HERRMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Rodillo liso tándem, Rodillo neumáticos, Pavimentadora de asfalto.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Operador equipo pesado Categoría C1, Engrasador o abastecedor responsable Categoría D2.
FORMA DE PAGO: Las cantidades a pagarse por la construcción de las carpetas de rodadura de hormigón asfáltico mezclado en planta, serán los metros cuadrados "m2" de superficie cubierta de capa de rodadura de 3". La medición se efectuará en base a la proyección en un plano horizontal del área pavimentada y aceptada por el Fiscalizador.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CANAL DE TOL GALV. DESARROLLO 0.80m
CODIGO: EST288
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Los canales, lima hoyas, bajantes y vierteaguas de tol galvanizado, serán los elementos integrantes de protección y recolección del sistema aguas lluvias en cubierta.
El objetivo será el disponer de canales, vierteaguas y bajantes duraderos e impermeables, que permitan la protección de uniones de mamposterías con cubiertas y la fácil recolección y desalojo de aguas lluvias de cubierta, que impidan la caída libre hasta el piso, según las ubicaciones y detalles del proyecto, la dirección arquitectónica y fiscalización.
Las dimensiones del canal serán las siguientes: (10x20x20x20x10) cm desarrollado 80cm
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La ejecución y colocación de canales y lima hoyas, es un proceso simultáneo o posterior a la elaboración de la cubierta, por lo que el contratista verificará el momento adecuado para la fabricación y posterior colocación de estos canales.
Las medidas desarrolladas de canales serán moduladas con las dimensiones comerciales de las planchas de tol. Previa la verificación de medidas en obra y con los planos de detalle y complementarios desarrollados en obra, se procederá a su fabricación. Los cortes de la plancha de tol serán efectuados con cortadora mecánica y adicionalmente para cortes de pequeña dimensión se utilizará tijera. Los dobleces que se requieran deben ser efectuados con dobladora mecánica. La unión de todos los elementos será

traslapada en un mínimo de 10 mm. Y con silicón (en toda la longitud de la unión y superficie del traslape) y fijados con remaches.
De prever el proyecto, el pintado de elementos de tol galvanizado, este se efectuará posterior a su fabricación y previa su colocación, siguiendo las instrucciones del fabricante de la pintura o las determinadas por la dirección arquitectónica y la fiscalización.
Para la sujeción y colocación de lima hoyas y canales se utilizará procedimientos acordes con la estructura de cubierta, según detalles del sistema constructivo o por indicaciones de fiscalización; pero se tendrá en cuenta las siguientes observaciones:
El tol penetrará bajo el revestimiento de cubierta, con la forma y longitud que no permita la filtración de agua.
Se fijará a la estructura de cubierta, para evitar deslizamientos.
Para canales considerablemente anchos, se soldarán tensores interiores que eviten su deformación.
Los ganchos de pletina, que sostienen los canales, irán sujetos al alero o la estructura de cubierta a distancias no mayores de 1200 mm. Los ganchos que fijen a las bajantes irán sujetos a la mampostería, mediante tacos y tornillos, a distancias no mayores de 1200 mm.
Los vierteaguas se fijarán con taco y tornillo y su cabeza se recubrirá con silicón.
Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, que se sujetará a las pruebas, tolerancias y condiciones en las que se realiza dicha entrega.

CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES
REQUERIMIENTOS PREVIOS

Revisión de los diseños a ejecutar y los planos de detalle del proyecto: complementación y definición.
En obra se verificará las medidas reales para fabricación. Muestra y aprobación de fiscalización del tol y otros materiales a ser utilizados. Equipo y herramienta adecuada en buenas condiciones para el trabajo requerido. Mano de obra calificada y elaboración de un sistema de protección y seguridad para los obreros instaladores. Comprobación de niveles y cotas determinados en el proyecto. Aplicación de recubrimiento o pintura, si las especificaciones del proyecto lo solicitan. Elaboración de muestras de los elementos y soportes. Colocación simultánea a la elaboración de cubierta, para limahoyas: canales recolectores entre cubiertas. Sistema de andamiaje y sustentación. Indicación de Fiscalización que se puede iniciar con el rubro.

DURANTE LA EJECUCIÓN

Verificación de medidas de los elementos, dobleces, ángulos, alineaciones, traslapes, remaches y uniones. Control de la impermeabilización entre uniones y en traslapes.
Verificación de la elaboración de soportes de pletina, de acuerdo con el sistema constructivo y forma de colocación preestablecida. Verificación de la instalación acorde a las pendientes y caídas mínimas. Control de la conexión de los canales con bajantes y el sistema de agua lluvia. Instalación de piezas complementarias tales como: poncheras, codos y otros.

POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Pruebas de funcionamiento de los elementos instalados. Fiscalización determinará las tolerancias y ensayos a la entrega y aprobación del rubro. Verificación de pendientes, niveles, alineamientos y otros. Limpieza de desperdicios que puedan quedar en los canales instalados. Culminación de ensambles con el sistema de bajantes de agua lluvia.

MATERIALES: Canal de Tol galvanizado a=0.80m, Tornillo autoroscable 3/4", Electrodo 60-11.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Soldadora eléctrica 240 A, Dobladora de tol.

MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución obras civiles Categoría C1, Hojalatero Categoría D2, Ayudante Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago será por metro "m", en base a la medición desarrollada de todos los elementos colocados y verificados en obra y planos del proyecto, con el visto bueno y aprobado por el Fiscalizador,
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BAJANTE AA.LL PVC-D 160 mm SUJECION GANCHO
CODIGO: ASP002
UNIDAD: Metro (m).
DEFINICION: Las aguas servidas de las plantas de un edificio son captadas en los puntos de desagüe y conducidas a las tuberías que se instalan verticalmente conocidas como "bajantes", y su función es captar las aguas servidas y lluvias de cada planta alta y conducirla hasta los colectores horizontales que se ubican a nivel de planta baja o subsuelo.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los bajantes pueden destinarse a conducir aguas servidas o aguas lluvias de cubiertas; en ambos casos se realizan con tuberías de PVC para uso sanitario, que puede ser sobrepuesta en ductos verticales de instalaciones o empotrados, hasta los diámetros permitidos, en paredes y conforme a los diámetros y detalles de planos del proyecto e indicaciones de Fiscalización.
CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES
REQUERIMIENTOS PREVIOS
Como acciones previas a la ejecución de este rubro se cumplirá las siguientes indicaciones:

- Revisión general de planos de instalaciones y detalles, con verificación de diámetros y tipo de material de tuberías; identificar exactamente cada uno de los bajantes sanitarios y bajantes de aguas lluvias.
- Realizar planos y detalles complementarios, así como un plan de trabajo para aprobación de fiscalización.
- Disponer de una bodega cubierta para almacenar el material a cargo de una persona que mantenga un kárdex para control de entrada y salida de materiales; verificar las cantidades y calidades de los materiales a emplear. La tubería de PVC para uso sanitario cumplirá con las especificaciones de la norma NTE INEN 1374: Tubería plástica. Tubería de PVC para usos sanitarios. Requisitos., y las determinadas en dicha norma. El constructor presentará los informes de cumplimiento de estas especificaciones, de muestras tomadas del material puesto en obra, o a su vez los certificados del fabricante. Fiscalización podrá solicitar la verificación de su cumplimiento, mediante pruebas y ensayos de laboratorio, que serán a costo del constructor.
- Notificar a fiscalización el inicio y condiciones de ejecución de los trabajos.
- Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstas sean lo más cortas posibles; revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso.
- Estas tuberías se instalarán preferentemente dentro de ductos apropiados para instalaciones, registrables y de dimensiones que permitan trabajos de mantenimiento o reparación.
- Constatar la existencia de la herramienta apropiada para ejecutar el trabajo, así

como el personal calificado.

- Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

DURANTE LA EJECUCION

- Control de ingreso de material: todas las tuberías serán en sus tamaños originales de fabricación, no se permitirá el ingreso de pedazos o retazos de tuberías. Las tuberías y accesorios ingresarán con la certificación del fabricante o proveedor, sobre el cumplimiento de las especificaciones técnicas.
- Verificar que los trabajos de mano de obra sean adecuados para PVC de uso sanitario. Escuadrado en cortes de tuberías, limado de rebabas, limpieza y pegado de tuberías, cuidado especial para proteger la tubería expuesta a maltrato.
- Instalar el menor número de uniones posible, utilizando tramos enteros de tubería; los cortes de tubería serán en ángulo recto y quedarán libres de toda rebaba; no se permitirá curvar los tubos, siempre se emplearán los accesorios adecuados.
- Para la conexión de tubería PVC uso sanitario se utilizará soldadura líquida de PVC previa una limpieza de los extremos a unirse con un solvente limpiador; el pegamento y el limpiador serán aprobados por la fiscalización.
- Toda tubería que se instale sobrepuesta en ductos o a la vista, será anclada fijamente y preferentemente a elementos estructurales, cuidando su correcta alineación y presencia estética. Los elementos de fijación de las tuberías serán los establecidos en planos y a su falta los acordados por el constructor y la fiscalización.
- Las tuberías que se instalen empotradas en paredes deben asegurarse para conservar su posición exacta y evitar roturas debido a esfuerzos diferentes a su función.

POSTERIOR A LA EJECUCION

- Antes de proceder a cerrar los ductos o ejecutar las mamposterías, las tuberías serán sometidas a una prueba de presión, de observarse fugas de agua se hará la reparación correspondiente y se realizará una nueva prueba. La ubicación, los tramos probados, sus novedades y resultados se anotarán en el libro de obra.
- Revisar y mantener las tuberías instaladas, tapando provisionalmente los ductos en cada planta para evitar que caigan materiales que rompan los bajantes.
- En cuanto sea posible, poner en funcionamiento los bajantes a manera de prueba, a fin de asegurar su eficiencia y verificar la inexistencia de fugas o roturas.
- Cuando los bajantes queden empotrados en paredes, de requerirlo, se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías.
- Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.
- Ejecución y entrega de los "Planos de ejecución" (As Built), planos en los que se determine la forma en que fue ejecutada toda la red de desagües, con todos los detalles para ubicación posterior.

EJECUCION Y COMPLEMENTACIÓN

Estas tuberías se instalarán desde la parte inferior y en forma ascendente hasta los sitios de cubierta, para rematar en el extremo superior del ducto con las tuberías de ventilación. Los tramos entre pisos se medirán, colocando los accesorios en el sitio de empalme con las descargas horizontales de los servicios de cada planta, para cortarlos en su exacta dimensión, conservando una alineación aplomada del bajante.

De acuerdo con los planos se ubicarán las tuberías para formar los rompe presión y dejar eventuales registros de limpieza. Para la conexión se empleará soldadura de PVC garantizada y un solvente limpiador. Instalado el bajante se colocarán los anclajes metálicos que sean necesarios para garantizar su estabilidad.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los trabajos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.
MATERIALES: Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc, Codo PVC-S 160mm * 90° Desagüe, Ganchos metálicos, Tubería PVC 160 mm Desagüe, Pintura Esmalte.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro Mayor Ejecución Obras Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago será por metro (m) de bajante de PVC instalado indicando el diámetro que corresponda; verificada en planos del proyecto y obra.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TEE PVC- S D=160mm E/C DESAGUE
CÓDIGO: APO347
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de los sistemas hidrosanitarios.
Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: TEE PVC-S d= 160 mm, Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Ayudante de plomero categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" de accesorio de PVC realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO PVC-S D=160 mm * 45 GRADOS E/C DESAGUE
CODIGO: ASP073
UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de los sistemas hidrosanitarios.
Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Codo PVC-S d= 160 mm * 45° Desagüe, Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Ayudante categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO PVC-S D=160 mm*90 GRADOS E/C
CÓDIGO: APO346
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de los sistemas hidrosanitarios.
Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Codo PVC-S d= 160 mm * 90° Desagüe, Adhesivo para tubos y accesorios de PVC Frasco 200cc.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Ayudante de plomero categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad

ejecutada y autorizada por fiscalización.

YEE PVC-S d=160 mm DESAGUE
CODIGO: ASP180
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de los sistemas hidrosanitarios.
Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Adherente solvente para tubería y accesorios de PVC, Limpiador para Tuberías plásticas pvc, YEE PVC 160 mm Desagüe.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente colocado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERÍA PVC 280 mm INEN 2059 UNION ELASTOMÉRICA. INC. ANILLO DE CAUCHO
CODIGO: ASP030
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica PVC INEN 2059 unión elastomérica la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:
* INEN 2059 SEGUNDA REVISION "TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"
El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 SEGUNDA REVISION, tubería de pared estructurada, en función de

cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes, y EMAPA DE SANTO DOMINGO optimice el mantenimiento del sistema de alcantarillado.
La serie mínima requerida de la tubería a ofertarse en este alcantarillado deberá demostrarse con el respectivo cálculo de deformaciones a fin de verificar si los resultados obtenidos son iguales o menores a lo que permita la norma bajo la cual fue fabricado el tubo.
El oferente indicará la norma bajo la cual fue fabricado el tubo ofertado, a fin de que la EMAPA-SANTO DOMINGO pueda verificar el cumplimiento de la misma. El incumplimiento de este requisito será causa de descalificación de la propuesta.
La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar, se deberá incluir las uniones correspondientes
INSTALACION Y PRUEBA DE LA TUBERIA PLASTICA
Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.
Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.
Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.
Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.
Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.
No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico.
Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:
Uniones soldadas con solventes: Las tuberías de plásticos de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.
Se limpia primero las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente y se las lija, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.
Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.
Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira

lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.
Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.
La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo.
Procedimiento de instalación.
Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.
La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.
La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descanse en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.
La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.
Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.
Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.
No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.
a.- Adecuación del fondo de la zanja.
El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.
A costo del Contratista, el fondo de la zanja en una altura no menor a 10 cm en todo su ancho, debe adecuarse utilizando material granular fino, por ejemplo, arena.
b.- Juntas.
Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 2059.- SEGUNDA REVISION. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el costo de la junta que utilice para unir la tubería.
El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.
Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya secado el material pegante; así mismo se las protegerá del sol.
A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.
Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados

especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.
La impermeabilidad de los tubos plásticos y sus juntas, serán aprobados por el Constructor en presencia del Ingeniero Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:
Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
c) Resistencia a roturas.
d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
f) No deben ser absorbentes.
g) Economía de costos de mantenimiento.

Prueba hidrostática accidental.
Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:
Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.
Cuando el Ingeniero Fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.
Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.
Prueba hidrostática sistemática.
Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m3 de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentaran fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe.
El Ingeniero Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.
EXCAVACIÓN PARA ALCANTARILLA
Descripción y método:
Se refiere a las excavaciones que se requieren para llegar a la profundidad establecida en los planos o indicada por el Fiscalizador. Podrá realizarse a mano o a máquina, pero siempre los últimos 5 cm antes de llegar a los niveles de la rasante se realizarán un

rasanteo a mano; de igual manera, se tomará en cuenta que las paredes verticales tengan un talud, de tal manera que evite se produzcan derrumbes.
Las zanjas para tuberías se excavarán con un ancho de acuerdo con el siguiente cuadro:

Diámetro de tuberías (mm)	Ancho (m)
150	0,65
200	0.70
250	0,75
300	0.80
350	0,85
400	0.90
450	0.95
475	1.00
500	1.00
600	1.10
700	1.20
800	1.30
900	1.40
1000	1.50
1200	1.70

La zanja tendrá un lecho uniforme y su pendiente será comprobada mediante nivelación.
Cuando las paredes de la zanja no tengan condiciones de estabilidad, se apuntalarán o entibarán a cargo del Contratista. El material excavado será colocado en tal forma que no cause problemas en la circulación de peatones y/o vehículos. Se deberán proteger las obras existentes de infraestructura sanitaria, para evitar su reconstrucción la misma que estará a cargo del Contratista.
MATERIALES: Tubería PVC 280 mm INEN: 2059 U.E., anillo de caucho 280 mm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: El suministro, instalación y prueba de las tuberías de PVC se medirá en metros lineales "m" con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato, los accesorios se pagarán en unidades, realmente colocadas y autorizadas por Fiscalización.
Se tomará en cuenta solamente la tubería y accesorios que hayan sido aprobados por la fiscalización. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del contratista.
Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERÍA PVC 335 mm INEN 2059 UNION ELASTOMÉRICA INC. ANILLO DE CAUCHO
CODIGO: ASP031
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica PVC INEN 2059 unión elastomérica la cual corresponde a conductos circulares provistos de un

empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

* INEN 2059 SEGUNDA REVISION "TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 SEGUNDA REVISION, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes, y EPMAPA DE SANTO DOMINGO optimice el mantenimiento del sistema de alcantarillado.

La serie mínima requerida de la tubería a ofertarse en este alcantarillado deberá demostrarse con el respectivo cálculo de deformaciones a fin de verificar si los resultados obtenidos son iguales o menores a lo que permita la norma bajo la cual fue fabricado el tubo.

El oferente indicará la norma bajo la cual fue fabricado el tubo ofertado, a fin de que la EMAPA-SANTO DOMINGO pueda verificar el cumplimiento de la misma. El incumplimiento de este requisito será causa de descalificación de la propuesta.

La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar, se deberá incluir las uniones correspondientes

INSTALACION Y PRUEBA DE LA TUBERIA PLASTICA

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.

Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones soldadas con solventes: Las tuberías de plásticos de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.

Se limpia primero las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente y se las lija, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá

ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.
Uniones de sello elastomérica: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.
Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.
Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.
La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo.
Procedimiento de instalación.
Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.
La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.
La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descanse en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.
La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.
Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.
Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.
No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.
a.- Adecuación del fondo de la zanja.
El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.
A costo del Contratista, el fondo de la zanja en una altura no menor a 10 cm en todo su ancho, debe adecuarse utilizando material granular fino, por ejemplo, arena.
b.- Juntas.
Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 2059.- SEGUNDA REVISION. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el costo de la junta que utilice para unir la tubería.
El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá

corcharse la tubería con tapones adecuados.
Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya secado el material pegante; así mismo se las protegerá del sol.
A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.
Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la ex filtración.
La impermeabilidad de los tubos plásticos y sus juntas, serán aprobados por el Constructor en presencia del Ingeniero Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:
Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
c) Resistencia a roturas.
d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
f) No deben ser absorbentes.
g) Economía de costos de mantenimiento.

Prueba hidrostática accidental.
Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:
Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.
Cuando el Ingeniero Fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.
Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.
Prueba hidrostática sistemática.
Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m3 de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentaran fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe.
El Ingeniero Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente

terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

EXCAVACIÓN PARA ALCANTARILLA

Descripción y método:

Se refiere a las excavaciones que se requieren para llegar a la profundidad establecida en los planos o indicada por el Fiscalizador. Podrá realizarse a mano o a máquina, pero siempre los últimos 5 cm antes de llegar a los niveles de la rasante se realizarán un rasanteo a mano; de igual manera, se tomará en cuenta que las paredes verticales tengan un talud, de tal manera que evite se produzcan derrumbes.

Las zanjas para tuberías se excavarán con un ancho de acuerdo con el siguiente cuadro:

Diámetro de tuberías (mm)	Ancho (m)
150	0,65
200	0.70
250	0,75
300	0.80
350	0,85
400	0.90
450	0.95
475	1.00
500	1.00
600	1.10
700	1.20
800	1.30
900	1.40
1000	1.50
1200	1.70

La zanja tendrá un lecho uniforme y su pendiente será comprobada mediante nivelación. Cuando las paredes de la zanja no tengan condiciones de estabilidad, se apuntalarán o entibarán a cargo del Contratista. El material excavado será colocado en tal forma que no cause problemas en la circulación de peatones y/o vehículos. Se deberán proteger las obras existentes de infraestructura sanitaria, para evitar su reconstrucción la misma que estará a cargo del Contratista.

MATERIALES: Tubería PVC 335 mm INEN: 2059 U.E., anillo de caucho 335 mm.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: El suministro, instalación y prueba de las tuberías de PVC se medirá en metros lineales "m" con dos decimales de aproximación. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERÍA PVC 400 mm INEN 2059 UNION ELASTOMÉRICA INC. ANILLO DE CAUCHO

CODIGO: ASP032

UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica PVC INEN 2059 unión elastomérica la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:
*** INEN 2059 SEGUNDA REVISION "TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"**
El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 SEGUNDA REVISION, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes, y EMAPA DE SANTO DOMINGO optimice el mantenimiento del sistema de alcantarillado.
La serie mínima requerida de la tubería a ofertarse en este alcantarillado deberá demostrarse con el respectivo cálculo de deformaciones a fin de verificar si los resultados obtenidos son iguales o menores a lo que permita la norma bajo la cual fue fabricado el tubo.
El oferente indicará la norma bajo la cual fue fabricado el tubo ofertado, a fin de que la EMAPA-SANTO DOMINGO pueda verificar el cumplimiento de la misma. El incumplimiento de este requisito será causa de descalificación de la propuesta.
La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar, se deberá incluir las uniones correspondientes
INSTALACION Y PRUEBA DE LA TUBERIA PLASTICA
Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.
Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.
Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.
Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.
Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.
No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico.
Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:
Uniones soldadas con solventes: Las tuberías de plásticos de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.
Se limpia primero las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente y se las lija, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva

el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.

Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.

Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.

Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad es un proceso relativamente sencillo.

Procedimiento de instalación.

Las tuberías serán instaladas de acuerdo con las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descanse en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

a.- Adecuación del fondo de la zanja.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo con lo que se especifique en el proyecto.

A costo del Contratista, el fondo de la zanja en una altura no menor a 10 cm en todo su ancho debe adecuarse utilizando material granular fino, por ejemplo, arena.

b.- Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 2059.- SEGUNDA REVISION. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el costo de la junta que utilice para unir la tubería.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya secado el material pegante; así mismo se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos plásticos y sus juntas, serán aprobados por el Constructor en presencia del Ingeniero Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
c) Resistencia a roturas.
d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
f) No deben ser absorbentes.
g) Economía de costos de mantenimiento.

Prueba hidrostática accidental.

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de estos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Cuando el Ingeniero Fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

Prueba hidrostática sistemática.

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m3 de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentaran fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el

Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe.
El Ingeniero Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

EXCAVACIÓN PARA ALCANTARILLA

Descripción y método:
Se refiere a las excavaciones que se requieren para llegar a la profundidad establecida en los planos o indicada por el Fiscalizador. Podrá realizarse a mano o a máquina, pero siempre los últimos 5 cm antes de llegar a los niveles de la rasante se realizarán un rasanteo a mano; de igual manera, se tomará en cuenta que las paredes verticales tengan un talud, de tal manera que evite se produzcan derrumbes.
Las zanjas para tuberías se excavarán con un ancho de acuerdo con el siguiente cuadro:

Diámetro de tuberías (mm)	Ancho (m)
150	0,65
200	0.70
250	0,75
300	0.80
350	0,85
400	0.90
450	0.95
475	1.00
500	1.00
600	1.10
700	1.20
800	1.30
900	1.40
1000	1.50
1200	1.70

La zanja tendrá un lecho uniforme y su pendiente será comprobada mediante nivelación.
Cuando las paredes de la zanja no tengan condiciones de estabilidad, se apuntalarán o entibarán a cargo del Contratista. El material excavado será colocado en tal forma que no cause problemas en la circulación de peatones y/o vehículos. Se deberán proteger las obras existentes de infraestructura sanitaria, para evitar su reconstrucción la misma que estará a cargo del Contratista.
MATERIALES: Tubería PVC 400 mm INEN: 2059 U.E., anillo de caucho 400 mm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Retroexcavadora 80 HP.
MANO DE OBRA: Ayudante plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Operador de equipo pesado Categoría C1, Engrasador o abastecedor responsable Categoría D2
FORMA DE PAGO: El suministro, instalación y prueba de las tuberías de PVC se medirá en metros lineales "m" con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato, Los Accesorios se pagarán en unidades, realmente colocadas y autorizadas por Fiscalización.
Se tomará en cuenta solamente la tubería y accesorios que hayan sido aprobados por la fiscalización. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del contratista.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad

ejecutada y autorizada por fiscalización.

TAPA DE HIERRO DUCTIL 600mm BISAGRA CAUTIVA
CODIGO: ASP024
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Se entiende por colocación de tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra las piezas especiales que se colocan como remate en los pozos de revisión y sumideros a nivel de la calzada. Las tapas serán de hierro dúctil que cumpla la norma ASTM A536 y/o normativa aplicable vigente, en lo que tiene que ver con las características de los materiales y sus dimensiones.
Estas tapas se encuentran diseñadas para soportar cargas específicas de tráfico vehicular y/o peatonales.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La tapa deberá colocarse perfectamente nivelada con respecto a la rasante, y será asentada y fijada con hormigón simple f'c = 210 kg/cm2.
Las medidas tanto del cerco como de la tapa serán de 600 mm, incluye el logotipo del sistema de alcantarillado y la entidad.
La tapa de hierro dúctil con cerco D600, Grupo C, debe cumplir con las siguientes características:
Tapa redonda con marco de fundición de hierro dúctil abisagrada, ángulo de apertura >100° y bloque contra cierre accidental.
Clase C 400, Fuerza de ensayo: 400kN y Carga de rotura: >400kN.
El material será elaborado de acuerdo a la Norma NTE INEN 2496 grado 65-45-12, Tapa de alcantarilla fabricada de conformidad con la clase C 400 de la NTE INEN 2496, Carga de ensayo: 400KN y relieve 18%, y/o normativas aplicables vigentes.
El logotipo que se incluye en la tapa será conforme a diseños establecidos por la entidad, éste será verificado, aprobado y a completa satisfacción del Fiscalizador y/o el Administrador de Contrato, de ser necesario podrán cambiar el diseño conforme la necesidad del proyecto.
Descripción tapa:
1. Requerimiento del cliente
2. Sello de calidad producto
3. País/ Año
4. Identificación del producto
5. Interceptor Aguas Residuales "A" EPMAPA – SD. "A", "D", "E" = Definición del Interceptor de acuerdo a los diseños.
6. Sello de calidad/ material



Imagen. Diseño de tapa de hierro ductil 600mm bisagra cautiva.
Previo a la instalación de la tapa, se tendrá limpia y preparada la base donde ira colocada,

además, se verificará que la dimensión de la apertura del registro coincida con el tamaño del marco.
Una vez que la base esté preparada, se deberá posicionar el marco de hierro dúctil sobre ésta. Luego, insertar la tapa en el marco, asegurándose de que la bisagra cautiva encaje bien. Verificar su funcionamiento abriendo y cerrando la tapa varias veces para asegurar que se asiente de manera estable y sin ruidos. Finalmente, de ser necesario rellenar y compactar el material circundante (asfalto, hormigón, adoquines, entre otros) hasta el nivel superior del marco, dejando el área alrededor de la tapa limpia y transitable.
Todos los trabajos serán supervisados por el Fiscalizador de Obra, quien controla la correcta ejecución del rubro.
MATERIALES: Tapa H. Dúctil Bisagra Cautiva.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Albañil Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago de la tapa de hierro dúctil será por unidad "u" realmente colocada, con el visto bueno y el aprobado de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

LOSA DE TAPA H.A PARA POZO REVISIÓN d=1.40m e=0.20m
CODIGO: ASP013
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderán por losa de pozo de revisión la parte superior que se asienta sobre el cuerpo del pozo y que será construido en hormigón armado f'c=240 kg/cm2.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La armadura de la losa de hormigón armado estará de acuerdo a los respectivos planos de detalle y el hormigón será de f'c = 240 kg/cm2, se utilizará varilla de diámetro 12 mm separados cada 20 centímetros o de acuerdo a lo que especifique en los planos y cumpliendo con las normas INEN vigentes, tanto para ambos sentidos en la parte inferior como la superior, dejando el recubrimiento que se especifica en las normas ecuatorianas de la construcción.
Se tomará muy en cuenta el nivel de la calzada a fin de dejar espacio para el acabado de la vía, así como realizar el curado correspondiente, tomando en cuenta que sobre esta losa circularán vehículos, que en algunos casos serán vehículos pesados, así como tomar en cuenta el tiempo de fraguado.
La losa de tapa para pozo de revisión tendrá las siguientes medidas y alturas: d=1.4m e=0.20m.
MATERIALES: Cemento, Arena, Ripio, Agua, Acero de refuerzo, Tabla de encofrado 0.30x2.40m, Alfajías 5x5x240cm, Caña de guadua, clavos 2 ½".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Concretera 1 saco, Vibrador de hormigón.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente colocada, verificada en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

POZOS REV. f'c=210 kg/cm2 H=0-2m d=1 m (cuerpo)
CODIGO: ASP017
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Se entiende por cuerpo de pozo de revisión, a las paredes las mismas que serán construidos de hormigón simple f´c = 210 Kg/cm2 y de acuerdo a los diseños del proyecto.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.
No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.
Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores.
La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.
Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.
Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.
Los pozos de revisión, sus paredes serán construidos de hormigón simple f´c = 210 Kg/cm2 y de acuerdo a los diseños del proyecto.
MATERIALES: Cemento, manguera negra ¾" reforzada, arena, acero de refuerzo, ripio, agua, encofrado para pozos de hormigón, aceite quemado.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Concretera, Vibrador.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2**,** Ayudante de albañil Categoría E2, Albañil Categoría D2**,** Maestro mayor ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: Su medición y forma de pago será en metros lineales "m" realmente construido y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BASE H.C. POZO REVISIÓN d=1.50 m e=0.30m 210 kg/cm2
CODIGO: ASP065
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Se entenderán por base de pozo de revisión la parte donde se asienta el cuerpo del pozo y que será construido en hormigón ciclópeo con resistencia de f'c=210

kg/cm2

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La base de los pozos de revisión, será construido en hormigón ciclópeo f'c=210 kg/cm2 igualmente se realizarán los canales de media caña (hormigón simple) correspondientes sobre dicha base, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base, sobre ella se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.

b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de

Los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

La base del pozo de revisión tendrá las siguientes medidas y alturas: d=1.80m e=0.30m

MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, arena, ripio, agua, piedra bola

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor (5% MO), concretera 1 saco.

MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2**,** Maestro Mayor ejecución obra Categoría C1.

FORMA DE PAGO: Su cuantificación será en unidades construidas "u", determinándose en obra de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REJILLA H. DUCTIL 360x450mm CON BISAGRA

CODIGO: ASP171

UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICION: Se entiende por colocación de rejillas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra las piezas especiales que se colocan como remate en los pozos de revisión y sumideros a nivel de la calzada. Las rejillas serán de hierro dúctil que cumpla la norma ASTM A536, en lo que tiene que ver con las características de los materiales y sus dimensiones.



Imagen Referencial.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo a la colocación se verificará que el sitio a instalarse se encuentre limpio y libre de obstáculos, la rejilla deberá colocarse perfectamente niveladas con respecto a la rasante, y serán asentadas con hormigón simple f'c = 210 kg/cm2.

Se ubicarán conforme lo indicado en los planos y/o indicaciones del Fiscalizador de la obra. Por ningún motivo se aceptará rejillas de segunda mano.

MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Arena, Ripio, Agua, Rejilla H.D. 360x450mm con bisagra ASTM A536.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución

de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago de la rejilla de hierro dúctil será la unidad "u", realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

SUMIDERO STANDAR 60 cm SALIDA 20 cm INC. SIFON
CODIGO: 230S
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Los sumideros son las obras complementarias destinadas a recoger las aguas pluviales de la calzada y transportarlas hacia los pozos de revisión por medio de los tirantes. Están localizadas en la parte más baja de la calzada de acuerdo con los perfiles longitudinales y transversales de la calle, junto al bordillo o cinta gotera, y generalmente al iniciarse la curva de las esquinas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El sumidero se apoyará sobre una base firme que puede ser el suelo natural o mejorado de acuerdo al criterio del fiscalizador, se deberá tener mucho cuidado en los niveles de tal manera de obtener superficies lisas en las calzadas. El sumidero será tipo standard de hormigón simple, de diámetro 600 mm con una salida de 200 mm y de una longitud de 0.85 m, en el cual ira colocado un sifón de sumidero que deberá estar perfectamente ligado para evitar filtraciones de agua y produzca deterioro en su funcionamiento
MATERIALES: Sumidero estándar 60cm salida, Sifón de H.S. para sumidero.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2**,** Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

DESALOJO MECANICO VOLQUETA TIERRA/ESCOMBROS D= 5Km
CODIGO: MOT031
UNIDAD: Metro Cúbico (m3)
DEFINICIÓN: El desalojo de materiales comprenderá el retirar de los sitios ocupados aledaños a las obras las basuras, escombros o desperdicios y los materiales sobrantes. Se denominará desalojo de materiales el conjunto de trabajos que deberá realizar el Constructor para que los lugares que rodeen las obras muestren un aspecto de orden y de limpieza satisfactoria al Contratante. Se consideran distancias del botadero de hasta 5km.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los materiales no utilizables procedentes del derrocamiento deberán ser transportados a botaderos autorizados. Determinar el lugar donde se depositará y acumulará el material no utilizado o que sea producto de

derrocamientos (escombros). De considerar necesario, clasificar el material a ser reutilizado en sitios que se requiera rellenar, para lo cual deberá aprobar fiscalización. Previo el desalojo de los escombros, se tendrá el cuidado necesario para que esta actividad no altere el desarrollo de la obra.
MATERIALES: N/A
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Volqueta 12 m3, Cargadora Frontal 170 HP, Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Chofer de Volqueta Categoría C1, Operador Cargadora Frontal Categoría C1, Engrasador o Abastecedor Responsable Categoría D2
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cúbico "m3" producto de las excavaciones, incrementado un 10% por efectos de esponjamientos. El pago será de acuerdo con el precio unitario establecido en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PUNTO PVC-P ROSCABLE 1/2" AGUA
CODIGO: APO026
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "Punto de agua" en los diámetros establecidos en planos, desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es PVC presión unión Roscable.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Como acciones previas a la ejecución de este rubro se realizará:
- Revisión general de planos con verificación de diámetros y tipo de material de tuberías; identificar exactamente cada uno de los artefactos sanitarios y otros servicios requeridos como lavadora, lavandería, tanque calentador o calefón, llaves de manguera, etc., así como la existencia de artefactos con llaves de fluxómetro.
- Realizar planos y detalles complementarios, así como un plan de trabajo para aprobación de fiscalización.
- Ratificar o definir según el caso, el tipo de artefacto, marca y modelo a instalarse; revisar el catálogo del fabricante para ubicar correctamente en su sitio el punto de agua, de no existir se prepararán detalles de instalación.

- Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstos sean lo más cortos posibles; revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso; que las tuberías no estén en contacto con materiales o en sitios no apropiados, tomando las medidas correctivas.
- Marcar los sitios que se requiere acanalar o picar en pisos y paredes para alojar tuberías; el acanalado se realizará antes de enlucir las paredes o masillar el piso y cuando Fiscalización autorice esta operación, a fin de no afectar la estabilidad de la mampostería o estructura. La mampostería deberá tener un espesor mínimo de 150 mm. para abarcar tuberías de hasta 25 mm. de diámetro y mampostería de 200 mm. de espesor para tubería de hasta 38 mm. de diámetro máximo. Si la mampostería es de bloque, esta será del tipo de doble cámara longitudinal. No se permitirá empotrar tuberías de agua potable en mamposterías de 100 mm. de espesor.

- Constatar la existencia y buen estado del equipo y herramienta apropiada para ejecutar el trabajo, así como el personal calificado.
- Verificar si la fuente de abastecimiento es de la red pública, en cuyo caso se deberá pedir la acometida correspondiente mediante solicitud a la Empresa de Agua Potable.

- Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

DURANTE LA EJECUCION

a) Control de ingreso de material: todas las tuberías serán en sus tamaños originales de fabricación, no se permitirá el ingreso de pedazos o retazos de tuberías. Las tuberías y accesorios ingresarán con la certificación del fabricante o proveedor, sobre el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

- Verificación de los niveles, alineaciones y plomos de los acanalados.
- Verificar que la mano de obra sea la adecuada para trabajar con PVC presión roscable. Escuadrado en cortes de tuberías, limado de rebabas, longitudes y profundidad de roscas, cuidado especial para proteger la tubería expuesta a maltrato.

f) Instalar el menor número de uniones, utilizando tramos enteros de tubería; los cortes de tubería serán en ángulo recto y quedarán libres de toda rebaba; no se permitirá curvar los tubos, siempre se emplearán los accesorios adecuados.

- Como sellante se empleará cinta teflón en las roscas o sella roscas apropiado para PVC, previa prueba y aprobación de la fiscalización.
- Toda tubería que se instale será anclada fijamente y la tubería a la vista, preferentemente a elementos estructurales, cuidando su adecuada alineación y buena presencia estética. Los elementos de fijación de las tuberías serán los establecidos en planos y a su falta los acordados por el constructor y la fiscalización.
- Constatar que el proceso de roscado de tuberías se ajuste a las especificaciones para rosca tipo NPT, incluido en las normas: INEN 117. Roscas ASA para tuberías y accesorios. Especificaciones, Norma ANSI B 2.1; ASTM D- 2464- 89 para tuberías y accesorios.
- La distancia mínima entre tuberías de agua fría y caliente será de 100 mm. libres tanto vertical como horizontalmente.

POSTERIOR A LA EJECUCION

- Antes de proceder a sellar las tuberías serán sometidas a una prueba de presión, de observarse fugas de agua se hará la reparación correspondiente y se realizará una nueva prueba. La ubicación, los tramos probados, sus novedades y resultados se anotarán en el libro de obra.
- Los tramos de tuberías ya aprobados se mantendrán con agua a la presión disponible en el sitio, para detectar fácilmente cualquier daño que se produzca en el avance de la obra.
- Revisión y mantenimiento de las tuberías, su adecuada fijación y posición tanto en alturas como en posición horizontal y profundidad de empotramiento; proceder a sellar las tuberías con el mortero utilizado para el enlucido en paredes. De requerirlo se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías.
- Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.
- Ejecución y entrega de los "Planos de ejecución" (As Built), planos en los que se determine la forma en que fue ejecutada toda la red de agua, con los detalles para ubicación posterior.

EJECUCION Y COMPLEMENTACIÓN

El proceso de instalación se iniciará por el sitio de acometida de cada ambiente, mediante una universal, instalando luego las tuberías que recorren hasta los ambientes de baños o áreas de servicio, para concluir con la ubicación de los puntos de agua en estas áreas.

Se determinará el material necesario para una jornada de trabajo y se solicitará en bodega; el sobrante al final de la jornada será devuelto a bodega. Para determinar la longitud de tramos de tuberías a cortarse, se ubican los accesorios que se conectarán a los extremos del tramo y se medirá con el traslape necesario para su conexión al accesorio.

Para el roscado se utilizará la tarraja apropiada para tubería PVC con el dado y la guía que corresponda al diámetro del tubo con la especificación de rosca NPT; el roscado se realizará en una sola operación continua, sin cortar la viruta y regresando la tarraja; los filetes deberán ser precisos y limpios, según lo determina la norma ANSI B 2.1.

Para la conexión de accesorios y tuberías se empleará un sellante que asegure una junta estanca como cinta teflón o sella roscas para tubería PVC.

Se cuidará que, al momento de conectar cada tramo de tubería, éste se encuentre limpio en su interior; el ajuste se realizará manualmente con un remate de una o dos vueltas con llave de tubo, sin forzar el ajuste perjudicando la resistencia del accesorio y los hilos de la rosca.

Una vez conectadas las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de quince minutos para proceder a inspeccionar la red. Las existencias de fugas serán motivo de ubicación y reparación, para proceder a una nueva prueba, y cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.

Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los puntos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.

MATERIALES: Codo PVC roscable 1/2" x 90°, Tee PVC roscable 1/2", Unión PVC roscable 1/2", Teflón 1/2"x10m, Tubería Pvc Roscable 1/2".

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Ayudante de Plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de punto de agua realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PUNTO PVC-P ROSCABLE 3/4" AGUA

CODIGO: APO105

UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un accesorio de pvc.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "Punto de

agua" en los diámetros establecidos en planos, desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es PVC presión unión Roscable.
MATERIALES: Codo PVC roscable d= 3/4" x 90°, Tee PVC roscable 3/4", Unión PVC roscable 3/4", Teflón 10m, Tubería Pvc Roscable 3/4".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Ayudante Plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PUNTO PVC-P ROSCABLE 1" AGUA
CODIGO: APO171
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "Punto de agua" en los diámetros establecidos en planos, desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es PVC presión unión Roscable.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Como acciones previas a la ejecución de este rubro se realizará:
- Revisión general de planos con verificación de diámetros y tipo de material de tuberías; identificar exactamente cada uno de los artefactos sanitarios y otros servicios requeridos como lavadora, lavandería, tanque calentador o calefón, llaves de manguera, etc., así como la existencia de artefactos con llaves de fluxómetro.
- Realizar planos y detalles complementarios, así como un plan de trabajo para aprobación de fiscalización.
- Ratificar o definir según el caso, el tipo de artefacto, marca y modelo a instalarse; revisar el catálogo del fabricante para ubicar correctamente en su sitio el punto de agua, de no existir se prepararán detalles de instalación.
? Verificar los recorridos de tuberías a instalarse para evitar interferencias con otras instalaciones, procurando que éstos sean lo más cortos posibles; revisar si las tuberías cruzarán juntas de construcción o elementos estructurales para prever su paso; que las tuberías no estén en contacto con materiales o en sitios no apropiados, tomando las medidas correctivas.

- Marcar los sitios que se requiere acanalar o picar en pisos y paredes para alojar tuberías; el acanalado se realizará antes de enlucir las paredes o masillar el piso y cuando Fiscalización autorice esta operación, a fin de no afectar la estabilidad de la mampostería o estructura. La mampostería deberá tener un espesor mínimo de 150 mm. para abarcar tuberías de hasta 25 mm. de diámetro y mampostería de 200 mm. de espesor para tubería de hasta 38 mm. de diámetro máximo. Si la mampostería es de bloque, esta será del tipo de doble cámara longitudinal. No se permitirá empotrar tuberías de agua potable en mamposterías de 100 mm. de espesor.
- Constatar la existencia y buen estado del equipo y herramienta apropiada para ejecutar el trabajo, así como el personal calificado.

- Verificar si la fuente de abastecimiento es de la red pública, en cuyo caso se deberá pedir la acometida correspondiente mediante solicitud a la Empresa de Agua Potable.
- Apertura del libro de obra, en el que se registran todos los trabajos ejecutados, las modificaciones o complementaciones, las pruebas realizadas y los resultados obtenidos, las reparaciones y nuevas pruebas.

DURANTE LA EJECUCION

a) Control de ingreso de material: todas las tuberías serán en sus tamaños originales de fabricación, no se permitirá el ingreso de pedazos o retazos de tuberías. Las tuberías y accesorios ingresarán con la certificación del fabricante o proveedor, sobre el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

- Verificación de los niveles, alineaciones y plomos de los acanalados.
- Verificar que la mano de obra sea la adecuada para trabajar con PVC presión roscable. Escuadrado en cortes de tuberías, limado de rebabas, longitudes y profundidad de roscas, cuidado especial para proteger la tubería expuesta a maltrato.

f) Instalar el menor número de uniones, utilizando tramos enteros de tubería; los cortes de tubería serán en ángulo recto y quedarán libres de toda rebaba; no se permitirá curvar los tubos, siempre se emplearán los accesorios adecuados.

- Como sellante se empleará cinta teflón en las roscas o sella roscas apropiado para PVC, previa prueba y aprobación de la fiscalización.
- Toda tubería que se instale será anclada fijamente y la tubería a la vista, preferentemente a elementos estructurales, cuidando su adecuada alineación y buena presencia estética. Los elementos de fijación de las tuberías serán los establecidos en planos y a su falta los acordados por el constructor y la fiscalización.
- Constatar que el proceso de roscado de tuberías se ajuste a las especificaciones para rosca tipo NPT, incluido en las normas: INEN 117. Roscas ASA para tuberías y accesorios. Especificaciones, Norma ANSI B 2.1; ASTM D- 2464- 89 para tuberías y accesorios.
- La distancia mínima entre tuberías de agua fría y caliente será de 100 mm. libres tanto vertical como horizontalmente.

POSTERIOR A LA EJECUCION

- Antes de proceder a sellar las tuberías serán sometidas a una prueba de presión, de observarse fugas de agua se hará la reparación correspondiente y se realizará una nueva prueba. La ubicación, los tramos probados, sus novedades y resultados se anotarán en el libro de obra.
- Los tramos de tuberías ya aprobados se mantendrán con agua a la presión disponible en el sitio, para detectar fácilmente cualquier daño que se produzca en el avance de la obra.
- Revisión y mantenimiento de las tuberías, su adecuada fijación y posición tanto en alturas como en posición horizontal y profundidad de empotramiento; proceder a sellar las tuberías con el mortero utilizado para el enlucido en paredes. De requerirlo se colocarán mallas de refuerzo para impedir rajaduras posteriores en los sitios de fijación y relleno de las tuberías.
- Mantenimiento del sistema, hasta la entrega - recepción de la obra.
- Ejecución y entrega de los "Planos de ejecución" (As Built), planos en los que se determine la forma en que fue ejecutada toda la red de agua, con los detalles para ubicación posterior.

EJECUCION Y COMPLEMENTACIÓN

El proceso de instalación se iniciará por el sitio de acometida de cada ambiente, mediante una universal, instalando luego las tuberías que recorren hasta los ambientes de baños o áreas de servicio, para concluir con la ubicación de los puntos de agua en estas áreas.
Se determinará el material necesario para una jornada de trabajo y se solicitará en bodega; el sobrante al final de la jornada será devuelto a bodega. Para determinar la longitud de tramos de tuberías a cortarse, se ubican los accesorios que se conectarán a los extremos del tramo y se medirá con el traslape necesario para su conexión al accesorio.
Para el roscado se utilizará la tarraja apropiada para tubería PVC con el dado y la guía que corresponda al diámetro del tubo con la especificación de rosca NPT; el roscado se realizará en una sola operación continua, sin cortar la viruta y regresando la tarraja; los filetes deberán ser precisos y limpios, según lo determina la norma ANSI B 2.1.
Para la conexión de accesorios y tuberías se empleará un sellante que asegure una junta estanca como cinta teflón o sella roscas para tubería PVC.
Se cuidará que, al momento de conectar cada tramo de tubería, éste se encuentre limpio en su interior; el ajuste se realizará manualmente con un remate de una o dos vueltas con llave de tubo, sin forzar el ajuste perjudicando la resistencia del accesorio y los hilos de la rosca.
Una vez conectadas las tuberías se someterán a una prueba de presión no menor a 100 psi, procediendo a sellar todas las salidas en el tramo probado mediante tapones; se presurizará la red de tuberías con una bomba manual o motorizada provista de manómetro, hasta la presión de prueba manteniéndola por un lapso de quince minutos para proceder a inspeccionar la red. Las existencias de fugas serán motivo de ubicación y reparación, para proceder a una nueva prueba, y cuyos costos serán a cargo del constructor. Alcanzada una presión estable de prueba, se mantendrá un tiempo mínimo de 24 horas.
Fiscalización realizará la aprobación o rechazo de los puntos concluidos, verificando el cumplimiento de esta especificación, los resultados de pruebas de los materiales y de presión de agua y de la ejecución total del trabajo.
MATERIALES: Codo PVC roscable 1" x 90°, Tee PVC roscable 1", Unión PVC roscable 1", Teflón 1/2"x10m, Tubería Pvc Roscable 1".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Ayudante de Plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de punto de agua realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

LLAVE DE PASO 1/2"
CODIGO: APO018
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por llave de paso, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Este rubro comprende el suministro e instalación de llaves de paso de bronce y el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor

para la puesta en marcha del sistema de agua potable. En los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, se instalarán las llaves que se requieran en concordancia con los planos de diseño.
MATERIALES: Llave de paso 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

LLAVE DE PASO 1"
CODIGO: APO017
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por llave de paso, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Este rubro comprende el suministro e instalación de llaves de paso de bronce y el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para la puesta en marcha del sistema de agua potable. En los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, se instalarán las llaves que se requieran en concordancia con los planos de diseño.
MATERIALES: Llave de paso 1".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

LLAVE DE PASO 3/4"
CODIGO: APO021
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por llave de paso, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Este rubro comprende el suministro e instalación de llaves de paso y el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para la puesta en marcha del sistema de agua potable. En los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, se instalarán las llaves que se requieran en concordancia con los planos de diseño.
MATERIALES: Llave de paso 3/4".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2.

FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

LLAVE DE PASO 2 1/2"
CODIGO: APO019
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por llave de paso, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Este rubro comprende el suministro e instalación de llaves de paso de bronce y el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para la puesta en marcha del sistema de agua potable. En los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, se instalarán las llaves que se requieran en concordancia con los planos de diseño.
MATERIALES: Llave de paso 2 ½".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TUBERIA PVC ROSCABLE d=2 1/2" EN EDIFICACION + PRUEBA
CODIGO: APO054
UNIDAD: Metros (m)
DEFINICIÓN: Este rubro comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable que servirá para conducir el agua potable hasta los sitios que se requiera en concordancia con los planos del proyecto.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para ejecutar las diferentes instalaciones potables, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización. Las tuberías que se utilicen en el proyecto deberán cumplir con las normas INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes. El constructor acatará las siguientes recomendaciones:
* Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
* Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que esté trabajando.
* Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.

* En la conexión de los ramales de los muebles sanitarios se dejarán bocas de tubería embutidas en los muros, dispuestas para atornillar dichos ramales después de que haya sido fabricado el enlucido de muros y dichas bocas quedarán al ras del muro, para lo cual se colocarán neplos corridos con uniones, de manera que una de las bocas de la unión enrase con el muro y pueda realizarse fácilmente la conexión posterior sin necesidad de romper el enlucido.
* Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
* Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
* Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
* Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

Específicas de la Tubería de PVC

La instalación de tuberías y accesorios de PVC para alta presión en líneas de conducción podrá comprender alguna o algunas, o todas las operaciones siguientes:

a) Bajado de la tubería a las zanjas y su anclado provisional.
b) Instalación de las uniones mecánicas que se requieran.
c) Relleno de las zanjas.
d) Operaciones destinadas a la protección de la tubería.

Todas las tuberías para alta presión deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión tanto interior como exteriormente. El orden de ejecución de las operaciones señaladas en esta especificación será señalado o aprobado por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, de acuerdo con las particularidades de las obras objeto del Contrato.

Las diversas operaciones en la instalación de tubería de PVC para alta presión en líneas de conducción serán ejecutadas cumpliendo los requisitos señalados en las especificaciones siguientes:

* Todas las maniobras necesarias para el acarreo de la tubería y sus accesorios deberán ser ejecutadas por el Constructor empleando el equipo adecuado y tomando las medidas correctas encaminadas a evitar daños a dicha tubería, especialmente en lo que a deformaciones de esta se refiere.
* Las tuberías que por descuido y negligencia sufran deterioro durante las operaciones de su acarreo serán reparadas o sustituidas, según proceda a juicio del ingeniero Fiscalizador de la obra, por cuenta y cargo del Constructor.
* Tuberías que hayan sufrido deformaciones, especialmente en sus extremos que serán unidos en el campo, serán reparadas empleando equipo y métodos que permitan restituirles su forma correcta con aplicación de presión, pero en ningún caso por procedimientos que impliquen el empleo de herramientas de golpe.
* Todos los daños que sufra el revestimiento de la tubería por causas imputables al Constructor de transportación serán reparadas por cuenta y cargo del mismo, independientemente de que la reparación se deba hacer en el campo ya en el sitio de utilización de los tubos, o que los dañados deban ser devueltos al taller para reparaciones

mayores.
* La tubería deberá ser tendida a lo largo de las zanjas o excavaciones de la línea de conducción en la que posteriormente serán instaladas. En la maniobra de descarga y colocación de los tubos se deberá emplear equipo adecuado aprobado por el ingeniero Fiscalizador evitando el contacto directo entre las superficies tratadas de los tubos y partes metálicas del equipo. Las cadenas, cables metálicos, etc., deberán ser forrados con materiales adecuados para evitar los deterioros mencionados. Mientras los tubos se encuentren suspendidos en la maniobra de descarga el ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará que no existan daños en la parte inferior de los mismos que quedará hacia el terreno natural.
* Cuando los terrenos en que vayan a ser depositados los tubos sean rocosos, contengan piedra, o en general materiales que puedan dañar el revestimiento de la tubería, ésta deberá ser colocada sobre polines o tablas de madera, o bien sobre costales de arena, a fin de prevenir tales daños.
* Los tubos podrán ser colocados bien sea a un lado de la zanja o en el fondo de esta, y cuando el peligro de daño sea muy serio, se pondrá una capa de arena con espesor mínimo de 10 cm. que servirá de apoyo a los tubos y evitará su daño.
* Durante el transporte y la descarga el Constructor deberá adoptar todas las precauciones razonables encaminadas a proteger los tubos contra daños.
Cuando por necesidades dictadas por el trazo de la línea de conducción del proyecto y/o del ingeniero Fiscalizador señalen que el Constructor deberá doblar alguno o algunos tubos para darles la forma adecuada a la localización en que quedarán instalados, esta operación será ejecutada de acuerdo con los requisitos siguientes:
a) Todos los doblados de campo que deba ejecutar el Constructor deberán ser hechos por medio de máquinas o herramientas dobladoras a base de presión.
b) No se permitirá ninguna operación de doblado que sea realizada con, o en la cual intervengan herramientas de golpe que deterioren el revestimiento de la tubería o que produzcan deformaciones en la misma.
c) Las partes metálicas de la máquina y herramientas de doblado que entrarán en contacto con la superficie del tubo deberán estar forradas con materiales adecuados que eviten el deterioro o desprendimiento del revestimiento de estos.
d) El tránsito de trabajadores sobre las superficies tratadas de los tubos se deberán reducir al mínimo indispensable que exija la naturaleza de los trabajos, y los trabajadores que tengan necesidad de caminar sobre los mismos deberán portar zapatos de caucho o de materiales similares.
e) Los deterioros causados a los tubos con las máquinas y herramientas de doblado, deberán ser reparados aplicando nuevamente imprimación y esmaltado con alquitrán que cumpla con los requisitos señalados en la especificación respectiva. Previamente a su reparación el ingeniero Fiscalizador calificará tales desperfectos dictaminando si son tolerables y admisibles como consecuencia de la operación normal de doblado o sin son motivados por descuido en las operaciones correspondientes.
f) Todos los deterioros que sufran los tubos por causas imputables al Constructor serán reparados por su cuenta y cargo.
g) En todo tiempo durante la instalación de la tubería el Constructor tendrá en operación las brigadas o cuadrillas de reparación necesarias, las cuales estarán debidamente entrenadas y previamente calificadas como aptas por el ingeniero Fiscalizador. Tales cuadrillas se encargarán de realizar las reparaciones menores de campo necesarias a los desperfectos sufridos en el revestimiento protector de los tubos.
Todos los deterioros que sufra la tubería durante su bajado deberán ser reparados a satisfacción del ingeniero Fiscalizador, antes de rellenar las zanjas y ninguna zanja será

rellenada sin previo consentimiento por escrito del ingeniero Fiscalizador y después de que éste haya efectuado la inspección final.

Las uniones mecánicas de unión de la tubería serán instaladas de acuerdo con las instrucciones del ingeniero Fiscalizador y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las mismas. Las uniones deberán quedar herméticas y ser impermeables una vez instaladas. Cualquier fuga deberá ser reparada antes de rellenar la excavación correspondiente.

El relleno de las excavaciones será ejecutado, previa aprobación del ingeniero Fiscalizador en la forma señalada en las especificaciones respectivas.

Salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura a base de plomo rojo o una de plomo rojo y una adicional a base de pigmentos de óxido de titanio, y finalmente una mano de pintura a base de aluminio.

C: Limpieza, Desinfección y Prueba

Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o llaves de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

Prueba: Estas normas cubren las instalaciones de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: llaves, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30 cm. por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

Los tramos por probarse serán determinados por la existencia de llaves para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá preferir no incluir longitudes a probarse de 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las llaves se instalará, una toma para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las llaves que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.

Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.

La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:

Máximos escapes permitidos en cada tramo probados a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm²)	Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla son aproximadamente iguales a 150 Lt., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.

Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios.

Sin embargo, para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.

Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro, gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.

Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 p.p.m. y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.

La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 p.p.m. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.

Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.

Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.

Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de llaves, conforme se indique en el proyecto.

MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Codo PVC Roscable d= 2 1/2" x 90°, Tubería PVC Roscable 2 1/2", Unión PVC-P Roscable 2 1/2", Agua.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, equipo prueba de tubería.

MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro "m" de tubería realmente instalada, verificada en obra y aprobado por la Fiscalización, con aproximación de dos

decimales. Al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tubería colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERIA PVC ROSCABLE d=2" EN CONDUCCION + PRUEBA
CODIGO: APO055
UNIDAD: Metros (m)
DEFINICIÓN: Este rubro comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable que servirá para conducir el agua potable hasta los sitios que se requiera en concordancia con los planos del proyecto.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para ejecutar las diferentes instalaciones potables, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización. Las tuberías que se utilicen en el proyecto deberán cumplir con las normas INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes. El constructor acatará las siguientes recomendaciones:
* Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
* Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que esté trabajando.
* Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
* En la conexión de los ramales de los muebles sanitarios se dejarán bocas de tubería embutidas en los muros, dispuestas para atornillar dichos ramales después de que haya sido fabricado el enlucido de muros y dichas bocas quedarán al ras del muro, para lo cual se colocarán neplos corridos con uniones, de manera que una de las bocas de la unión enrase con el muro y pueda realizarse fácilmente la conexión posterior sin necesidad de romper el enlucido.
* Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
* Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
* Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
* Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.
Específicas de la Tubería de PVC
La instalación de tuberías y accesorios de PVC para alta presión en líneas de conducción

podrá comprender alguna o algunas, o todas las operaciones siguientes:
a) Bajado de la tubería a las zanjas y su anclado provisional.
b) Instalación de las uniones mecánicas que se requieran.
c) Relleno de las zanjas.
d) Operaciones destinadas a la protección de la tubería.
Todas las tuberías para alta presión deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión tanto interior como exteriormente. El orden de ejecución de las operaciones señaladas en esta especificación será señalado o aprobado por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, de acuerdo con las particularidades de las obras objeto del Contrato.
Las diversas operaciones en la instalación de tubería de PVC para alta presión en líneas de conducción serán ejecutadas cumpliendo los requisitos señalados en las especificaciones siguientes:
* Todas las maniobras necesarias para el acarreo de la tubería y sus accesorios deberán ser ejecutadas por el Constructor empleando el equipo adecuado y tomando las medidas correctas encaminadas a evitar daños a dicha tubería, especialmente en lo que a deformaciones de esta se refiere.
* Las tuberías que por descuido y negligencia sufran deterioro durante las operaciones de su acarreo serán reparadas o sustituidas, según proceda a juicio del ingeniero Fiscalizador de la obra, por cuenta y cargo del Constructor.
* Tuberías que hayan sufrido deformaciones, especialmente en sus extremos que serán unidos en el campo, serán reparadas empleando equipo y métodos que permitan restituirles su forma correcta con aplicación de presión, pero en ningún caso por procedimientos que impliquen el empleo de herramientas de golpe.
* Todos los daños que sufra el revestimiento de la tubería por causas imputables al Constructor de transportación serán reparadas por cuenta y cargo del mismo, independientemente de que la reparación se deba hacer en el campo ya en el sitio de utilización de los tubos, o que los dañados deban ser devueltos al taller para reparaciones mayores.
* La tubería deberá ser tendida a lo largo de las zanjas o excavaciones de la línea de conducción en la que posteriormente serán instaladas. En la maniobra de descarga y colocación de los tubos se deberá emplear equipo adecuado aprobado por el ingeniero Fiscalizador evitando el contacto directo entre las superficies tratadas de los tubos y partes metálicas del equipo. Las cadenas, cables metálicos, etc., deberán ser forrados con materiales adecuados para evitar los deterioros mencionados. Mientras los tubos se encuentren suspendidos en la maniobra de descarga el ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará que no existan daños en la parte inferior de los mismos que quedará hacia el terreno natural.
* Cuando los terrenos en que vayan a ser depositados los tubos sean rocosos, contengan piedra, o en general materiales que puedan dañar el revestimiento de la tubería, ésta deberá ser colocada sobre polines o tablas de madera, o bien sobre costales de arena, a fin de prevenir tales daños.
* Los tubos podrán ser colocados bien sea a un lado de la zanja o en el fondo de la misma, y cuando el peligro de daño sea muy serio, se pondrá una capa de arena con espesor mínimo de 10 cm. que servirá de apoyo a los tubos y evitará su daño.
* Durante el transporte y la descarga el Constructor deberá adoptar todas las precauciones razonables encaminadas a proteger los tubos contra daños.
Cuando por necesidades dictadas por el trazo de la línea de conducción del proyecto y/o del ingeniero Fiscalizador señalen que el Constructor deberá doblar alguno o algunos tubos para darles la forma adecuada a la localización en que quedarán instalados, esta

operación será ejecutada de acuerdo con los requisitos siguientes:
a) Todos los doblados de campo que deba ejecutar el Constructor deberán ser hechos por medio de máquinas o herramientas dobladoras a base de presión.
b) No se permitirá ninguna operación de doblado que sea realizada con, o en la cual intervengan herramientas de golpe que deterioren el revestimiento de la tubería o que produzcan deformaciones en la misma.
c) Las partes metálicas de la máquina y herramientas de doblado que entrarán en contacto con la superficie del tubo deberán estar forradas con materiales adecuados que eviten el deterioro o desprendimiento del revestimiento de los mismos.
d) El tránsito de trabajadores sobre las superficies tratadas de los tubos se deberán reducir al mínimo indispensable que exija la naturaleza de los trabajos, y los trabajadores que tengan necesidad de caminar sobre los mismos deberán portar zapatos de caucho o de materiales similares.
e) Los deterioros causados a los tubos con las máquinas y herramientas de doblado, deberán ser reparados aplicando nuevamente imprimación y esmaltado con alquitrán que cumpla con los requisitos señalados en la especificación respectiva. Previamente a su reparación el ingeniero Fiscalizador calificará tales desperfectos dictaminando si son tolerables y admisibles como consecuencia de la operación normal de doblado o sin son motivados por descuido en las operaciones correspondientes.
f) Todos los deterioros que sufran los tubos por causas imputables al Constructor serán reparados por su cuenta y cargo.
g) En todo tiempo durante la instalación de la tubería el Constructor tendrá en operación las brigadas o cuadrillas de reparación necesarias, las cuales estarán debidamente entrenadas y previamente calificadas como aptas por el ingeniero Fiscalizador. Tales cuadrillas se encargarán de realizar las reparaciones menores de campo necesarias a los desperfectos sufridos en el revestimiento protector de los tubos.
Todos los deterioros que sufra la tubería durante su bajado deberán ser reparados a satisfacción del ingeniero Fiscalizador, antes de rellenar las zanjas y ninguna zanja será rellenada sin previo consentimiento por escrito del ingeniero Fiscalizador y después de que éste haya efectuado la inspección final.
Las uniones mecánicas de unión de la tubería serán instaladas de acuerdo con las instrucciones del ingeniero Fiscalizador y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las mismas. Las uniones deberán quedar herméticas y ser impermeables una vez instaladas. Cualquier fuga deberá ser reparada antes de rellenar la excavación correspondiente.
El relleno de las excavaciones será ejecutado, previa aprobación del ingeniero Fiscalizador en la forma señalada en las especificaciones respectivas.
Salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura a base de plomo rojo o una de plomo rojo y una adicional a base de pigmentos de óxido de titanio, y finalmente una mano de pintura a base de aluminio.
C: Limpieza, Desinfección y Prueba
Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o llaves de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.
Prueba: Estas normas cubren las instalaciones de sistemas de distribución, líneas de

conducción, con todos sus accesorios como: llaves, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30 cm. por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

Los tramos por probarse serán determinados por la existencia de llaves para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá preferir no incluir longitudes a probarse de 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las llaves se instalará, una toma para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las llaves que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.

Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.

La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:

Máximos escapes permitidos en cada tramo probados a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm²)	Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla son aproximadamente iguales a 150 Lt., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.

Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados

satisfactorios.
Sin embargo, para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.
Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro, gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.
Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 p.p.m. y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.
La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 p.p.m. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.
Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.
Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.
Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de llaves, conforme se indique en el proyecto.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Codo PVC Roscable d= 2 x 90°, Tubería PVC Roscable 2", Unión PVC Roscable 2", Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, equipo prueba de tubería.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro "m" de tubería realmente instalada, verificada en obra y aprobado por la Fiscalización, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tubería colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERIA PVC ROSCABLE d=1 1/2" EN CONDUCCIÓN + PRUEBA
CODIGO: APO134
UNIDAD: Metros (m)
DEFINICIÓN: Este rubro comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable que servirá para conducir el agua potable hasta los sitios que se requiera en concordancia con los planos del proyecto.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para ejecutar las diferentes instalaciones potables, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización. Las tuberías que se utilicen en el proyecto deberán cumplir con las normas INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes. El constructor acatará las siguientes recomendaciones:
* Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
* Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto

a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que esté trabajando.
* Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
* En la conexión de los ramales de los muebles sanitarios se dejarán bocas de tubería embutidas en los muros, dispuestas para atornillar dichos ramales después de que haya sido fabricado el enlucido de muros y dichas bocas quedarán al ras del muro, para lo cual se colocarán neplos corridos con uniones, de manera que una de las bocas de la unión enrase con el muro y pueda realizarse fácilmente la conexión posterior sin necesidad de romper el enlucido.
* Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
* Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
* Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
* Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

Específicas de la Tubería de PVC

La instalación de tuberías y accesorios de PVC para alta presión en líneas de conducción, podrá comprender alguna o algunas, o todas las operaciones siguientes:
a) Bajado de la tubería a las zanjas y su anclado provisional.
b) Instalación de las uniones mecánicas que se requieran.
c) Relleno de las zanjas.
d) Operaciones destinadas a la protección de la tubería.

Todas las tuberías para alta presión deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión tanto interior como exteriormente. El orden de ejecución de las operaciones señaladas en esta especificación será señalado o aprobado por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, de acuerdo con las particularidades de las obras objeto del Contrato.

Las diversas operaciones en la instalación de tubería de PVC para alta presión en líneas de conducción, serán ejecutadas cumpliendo los requisitos señalados en las especificaciones siguientes:
* Todas las maniobras necesarias para el acarreo de la tubería y sus accesorios deberán ser ejecutadas por el Constructor empleando el equipo adecuado y tomando las medidas correctas encaminadas a evitar daños a dicha tubería, especialmente en lo que a deformaciones de la misma se refiere.
* Las tuberías que por descuido y negligencia sufran deterioro durante las operaciones de su acarreo serán reparadas o sustituidas, según proceda a juicio del ingeniero Fiscalizador de la obra, por cuenta y cargo del Constructor.
* Tuberías que hayan sufrido deformaciones, especialmente en sus extremos que serán unidos en el campo, serán reparadas empleando equipo y métodos que permitan

restituirles su forma correcta con aplicación de presión, pero en ningún caso por procedimientos que impliquen el empleo de herramientas de golpe.

* Todos los daños que sufra el revestimiento de la tubería por causas imputables al Constructor de transportación, serán reparadas por cuenta y cargo del mismo, independientemente de que la reparación se deba hacer en el campo ya en el sitio de utilización de los tubos, o que los dañados deban ser devueltos al taller para reparaciones mayores.

* La tubería deberá ser tendida a lo largo de las zanjas o excavaciones de la línea de conducción en la que posteriormente serán instaladas. En la maniobra de descarga y colocación de los tubos se deberá emplear equipo adecuado aprobado por el ingeniero Fiscalizador evitando el contacto directo entre las superficies tratadas de los tubos y partes metálicas del equipo. Las cadenas, cables metálicos, etc., deberán ser forrados con materiales adecuados para evitar los deterioros mencionados. Mientras los tubos se encuentren suspendidos en la maniobra de descarga el ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará que no existan daños en la parte inferior de los mismos que quedará hacia el terreno natural.

* Cuando los terrenos en que vayan a ser depositados los tubos sean rocosos, contengan piedra, o en general materiales que puedan dañar el revestimiento de la tubería, ésta deberá ser colocada sobre polines o tablas de madera, o bien sobre costales de arena, a fin de prevenir tales daños.

* Los tubos podrán ser colocados bien sea a un lado de la zanja o en el fondo de la misma, y cuando el peligro de daño sea muy serio, se pondrá una capa de arena con espesor mínimo de 10 cm. que servirá de apoyo a los tubos y evitará su daño.

* Durante el transporte y la descarga el Constructor deberá adoptar todas las precauciones razonables encaminadas a proteger los tubos contra daños.

Cuando por necesidades dictadas por el trazo de la línea de conducción del proyecto y/o del ingeniero Fiscalizador señalen que el Constructor deberá doblar alguno o algunos tubos para darles la forma adecuada a la localización en que quedarán instalados, esta operación será ejecutada de acuerdo con los requisitos siguientes:

a) Todos los doblados de campo que deba ejecutar el Constructor deberán ser hechos por medio de máquinas o herramientas dobladoras a base de presión.

b) No se permitirá ninguna operación de doblado que sea realizada con, o en la cual intervengan herramientas de golpe que deterioren el revestimiento de la tubería o que produzcan deformaciones en la misma.

c) Las partes metálicas de la máquina y herramientas de doblado que entrarán en contacto con la superficie del tubo deberán estar forradas con materiales adecuados que eviten el deterioro o desprendimiento del revestimiento de los mismos.

d) El tránsito de trabajadores sobre las superficies tratadas de los tubos se deberán reducir al mínimo indispensable que exija la naturaleza de los trabajos, y los trabajadores que tengan necesidad de caminar sobre los mismos deberán portar zapatos de caucho o de materiales similares.

e) Los deterioros causados a los tubos con las máquinas y herramientas de doblado, deberán ser reparados aplicando nuevamente imprimación y esmaltado con alquitrán que cumpla con los requisitos señalados en la especificación respectiva. Previamente a su reparación el ingeniero Fiscalizador calificará tales desperfectos dictaminando si son tolerables y admisibles como consecuencia de la operación normal de doblado o sin son motivados por descuido en las operaciones correspondientes.

f) Todos los deterioros que sufran los tubos por causas imputables al Constructor, serán reparados por su cuenta y cargo.

g) En todo tiempo durante la instalación de la tubería el Constructor tendrá en operación

las brigadas o cuadrillas de reparación necesarias, las cuales estarán debidamente entrenadas y previamente calificadas como aptas por el ingeniero Fiscalizador. Tales cuadrillas se encargarán de realizar las reparaciones menores de campo necesarias a los desperfectos sufridos en el revestimiento protector de los tubos.

Todos los deterioros que sufra la tubería durante su bajado deberán ser reparados a satisfacción del ingeniero Fiscalizador, antes de rellenar las zanjas y ninguna zanja será rellenada sin previo consentimiento por escrito del ingeniero Fiscalizador y después de que éste haya efectuado la inspección final.

Las uniones mecánicas de unión de la tubería serán instaladas de acuerdo con las instrucciones del ingeniero Fiscalizador y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las mismas. Las uniones deberán quedar herméticas y ser impermeables una vez instaladas. Cualquier fuga deberá ser reparada antes de rellenar la excavación correspondiente.

El relleno de las excavaciones será ejecutado, previa aprobación del ingeniero Fiscalizador en la forma señalada en las especificaciones respectivas.

Salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura a base de plomo rojo o una de plomo rojo y una adicional a base de pigmentos de óxido de titanio, y finalmente una mano de pintura a base de aluminio.

C.- Limpieza, Desinfección y Prueba

Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o llaves de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

Prueba: Estas normas cubren las instalaciones de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: llaves, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30 cm. por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de llaves para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá preferir no incluir longitudes a probarse de 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las llaves se instalará, una toma para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las llaves que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática

que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.
Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.
La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:
Máximos escapes permitidos en cada tramo probados a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm²)	Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 Lt., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.
Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.
Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios.
Sin embargo, para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.
Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro, gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.
Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 p.p.m. y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.
La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 p.p.m. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.
Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.
Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.
Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de llaves, conforme se indique en el proyecto.
MATERIALES: Teflón ½" x 10m, Codo PVC Roscable 1 1/2" x 90°, Tubo PVC roscable 1

1/2", Unión PVC roscable 1 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, equipo prueba de tubería.
MANO DE OBRA: Ayudante plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución obras Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro "m" de tubería realmente instalada, verificada en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TUBERIA PVC ROSCABLE d=1 1/4" EN EDIFICACION + PRUEBA
CODIGO: APO302
UNIDAD: Metros (m)
DEFINICIÓN: Este rubro comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable que servirá para conducir el agua potable hasta los sitios que se requiera en concordancia con los planos del proyecto.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para ejecutar las diferentes instalaciones potables, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización. Las tuberías que se utilicen en el proyecto deberán cumplir con las normas INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes. El constructor acatará las siguientes recomendaciones:
* Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
* Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que esté trabajando.
* Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
* En la conexión de los ramales de los muebles sanitarios se dejarán bocas de tubería embutidas en los muros, dispuestas para atornillar dichos ramales después de que haya sido fabricado el enlucido de muros y dichas bocas quedarán al ras del muro, para lo cual se colocarán neplos corridos con uniones, de manera que una de las bocas de la unión enrase con el muro y pueda realizarse fácilmente la conexión posterior sin necesidad de romper el enlucido.
* Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
* Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
* Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.

* Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

Específicas de la Tubería de PVC

La instalación de tuberías y accesorios de PVC para alta presión en líneas de conducción podrá comprender alguna o algunas, o todas las operaciones siguientes:

a) Bajado de la tubería a las zanjas y su anclado provisional.
b) Instalación de las uniones mecánicas que se requieran.
c) Relleno de las zanjas.
d) Operaciones destinadas a la protección de la tubería.

Todas las tuberías para alta presión deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión tanto interior como exteriormente. El orden de ejecución de las operaciones señaladas en esta especificación será señalado o aprobado por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, de acuerdo con las particularidades de las obras objeto del Contrato.

Las diversas operaciones en la instalación de tubería de PVC para alta presión en líneas de conducción serán ejecutadas cumpliendo los requisitos señalados en las especificaciones siguientes:

* Todas las maniobras necesarias para el acarreo de la tubería y sus accesorios deberán ser ejecutadas por el Constructor empleando el equipo adecuado y tomando las medidas correctas encaminadas a evitar daños a dicha tubería, especialmente en lo que a deformaciones de esta se refiere.
* Las tuberías que por descuido y negligencia sufran deterioro durante las operaciones de su acarreo serán reparadas o sustituidas, según proceda a juicio del ingeniero Fiscalizador de la obra, por cuenta y cargo del Constructor.
* Tuberías que hayan sufrido deformaciones, especialmente en sus extremos que serán unidos en el campo, serán reparadas empleando equipo y métodos que permitan restituirles su forma correcta con aplicación de presión, pero en ningún caso por procedimientos que impliquen el empleo de herramientas de golpe.
* Todos los daños que sufra el revestimiento de la tubería por causas imputables al Constructor de transportación serán reparadas por cuenta y cargo del mismo, independientemente de que la reparación se deba hacer en el campo ya en el sitio de utilización de los tubos, o que los dañados deban ser devueltos al taller para reparaciones mayores.
* La tubería deberá ser tendida a lo largo de las zanjas o excavaciones de la línea de conducción en la que posteriormente serán instaladas. En la maniobra de descarga y colocación de los tubos se deberá emplear equipo adecuado aprobado por el ingeniero Fiscalizador evitando el contacto directo entre las superficies tratadas de los tubos y partes metálicas del equipo. Las cadenas, cables metálicos, etc., deberán ser forrados con materiales adecuados para evitar los deterioros mencionados. Mientras los tubos se encuentren suspendidos en la maniobra de descarga el ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará que no existan daños en la parte inferior de los mismos que quedará hacia el terreno natural.
* Cuando los terrenos en que vayan a ser depositados los tubos sean rocosos, contengan piedra, o en general materiales que puedan dañar el revestimiento de la tubería, ésta deberá ser colocada sobre polines o tablas de madera, o bien sobre costales de arena, a fin de prevenir tales daños.
* Los tubos podrán ser colocados bien sea a un lado de la zanja o en el fondo de la misma, y cuando el peligro de daño sea muy serio, se pondrá una capa de arena con espesor mínimo de 10 cm. que servirá de apoyo a los tubos y evitará su daño.
* Durante el transporte y la descarga el Constructor deberá adoptar todas las

precauciones razonables encaminadas a proteger los tubos contra daños.
Cuando por necesidades dictadas por el trazo de la línea de conducción del proyecto y/o del ingeniero Fiscalizador señalen que el Constructor deberá doblar alguno o algunos tubos para darles la forma adecuada a la localización en que quedarán instalados, esta operación será ejecutada de acuerdo con los requisitos siguientes:
a) Todos los doblados de campo que deba ejecutar el Constructor deberán ser hechos por medio de máquinas o herramientas dobladoras a base de presión.
b) No se permitirá ninguna operación de doblado que sea realizada con, o en la cual intervengan herramientas de golpe que deterioren el revestimiento de la tubería o que produzcan deformaciones en la misma.
c) Las partes metálicas de la máquina y herramientas de doblado que entrarán en contacto con la superficie del tubo deberán estar forradas con materiales adecuados que eviten el deterioro o desprendimiento del revestimiento de los mismos.
d) El tránsito de trabajadores sobre las superficies tratadas de los tubos se deberán reducir al mínimo indispensable que exija la naturaleza de los trabajos, y los trabajadores que tengan necesidad de caminar sobre los mismos deberán portar zapatos de caucho o de materiales similares.
e) Los deterioros causados a los tubos con las máquinas y herramientas de doblado, deberán ser reparados aplicando nuevamente imprimación y esmaltado con alquitrán que cumpla con los requisitos señalados en la especificación respectiva. Previamente a su reparación el ingeniero Fiscalizador calificará tales desperfectos dictaminando si son tolerables y admisibles como consecuencia de la operación normal de doblado o sin son motivados por descuido en las operaciones correspondientes.
f) Todos los deterioros que sufran los tubos por causas imputables al Constructor serán reparados por su cuenta y cargo.
g) En todo tiempo durante la instalación de la tubería el Constructor tendrá en operación las brigadas o cuadrillas de reparación necesarias, las cuales estarán debidamente entrenadas y previamente calificadas como aptas por el ingeniero Fiscalizador. Tales cuadrillas se encargarán de realizar las reparaciones menores de campo necesarias a los desperfectos sufridos en el revestimiento protector de los tubos.
Todos los deterioros que sufra la tubería durante su bajado deberán ser reparados a satisfacción del ingeniero Fiscalizador, antes de rellenar las zanjas y ninguna zanja será rellenada sin previo consentimiento por escrito del ingeniero Fiscalizador y después de que éste haya efectuado la inspección final.
Las uniones mecánicas de unión de la tubería serán instaladas de acuerdo con las instrucciones del ingeniero Fiscalizador y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las mismas. Las uniones deberán quedar herméticas y ser impermeables una vez instaladas. Cualquier fuga deberá ser reparada antes de rellenar la excavación correspondiente.
El relleno de las excavaciones será ejecutado, previa aprobación del ingeniero Fiscalizador en la forma señalada en las especificaciones respectivas.
Salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura a base de plomo rojo o una de plomo rojo y una adicional a base de pigmentos de óxido de titanio, y finalmente una mano de pintura a base de aluminio.
C: Limpieza, Desinfección y Prueba
Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o llaves de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg.

Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.
Prueba: Estas normas cubren las instalaciones de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: llaves, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.
Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30 cm. por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.
Los tramos por probarse serán determinados por la existencia de llaves para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá preferir no incluir longitudes a probarse de 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.
En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las llaves se instalará, una toma para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.
Una vez lleno el circuito se cerrará todas las llaves que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.
La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.
Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.
Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.
La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:
Máximos escapes permitidos en cada tramo probados a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm²)	Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla son aproximadamente iguales a 150 Lt., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.
Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la

tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.
Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios.
Sin embargo, para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.
Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro, gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.
Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 p.p.m. y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.
La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 p.p.m. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.
Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.
Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.
Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de llaves, conforme se indique en el proyecto.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Agua, Tubería PVC Roscable 1 1/4", Codo PVC Roscable d= 1 1/4" x 90°, Unión PVC Roscable 1 1/4".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, equipo prueba de tubería.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro "m" de tubería realmente instalada, verificada en obra y aprobado por la Fiscalización, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tubería colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERIA PVC ROSCABLE d=1" EN CONDUCCION + PRUEBA
CODIGO: APO052
UNIDAD: Metros (m)
DEFINICIÓN: Este rubro comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable que servirá para conducir el agua potable hasta los sitios que se requiera en concordancia con los planos del proyecto.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para ejecutar las diferentes instalaciones potables, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización. Las tuberías que se utilicen en el proyecto deberán cumplir con las normas

INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes. El constructor acatará las siguientes recomendaciones:
* Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
* Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que esté trabajando.
* Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
* En la conexión de los ramales de los muebles sanitarios se dejarán bocas de tubería embutidas en los muros, dispuestas para atornillar dichos ramales después de que haya sido fabricado el enlucido de muros y dichas bocas quedarán al ras del muro, para lo cual se colocarán neplos corridos con uniones, de manera que una de las bocas de la unión enrase con el muro y pueda realizarse fácilmente la conexión posterior sin necesidad de romper el enlucido.
* Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
* Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
* Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
* Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

Específicas de la Tubería de PVC

La instalación de tuberías y accesorios de PVC para alta presión en líneas de conducción, podrá comprender alguna o algunas, o todas las operaciones siguientes:
a) Bajado de la tubería a las zanjas y su anclado provisional.
b) Instalación de las uniones mecánicas que se requieran.
c) Relleno de las zanjas.
d) Operaciones destinadas a la protección de la tubería.

Todas las tuberías para alta presión deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión tanto interior como exteriormente. El orden de ejecución de las operaciones señaladas en esta especificación será señalado o aprobado por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, de acuerdo con las particularidades de las obras objeto del Contrato.

Las diversas operaciones en la instalación de tubería de PVC para alta presión en líneas de conducción, serán ejecutadas cumpliendo los requisitos señalados en las especificaciones siguientes:
* Todas las maniobras necesarias para el acarreo de la tubería y sus accesorios deberán ser ejecutadas por el Constructor empleando el equipo adecuado y tomando las medidas correctas encaminadas a evitar daños a dicha tubería, especialmente en lo que a deformaciones de la misma se refiere.
* Las tuberías que por descuido y negligencia sufran deterioro durante las operaciones de

su acarreo serán reparadas o sustituidas, según proceda a juicio del ingeniero Fiscalizador de la obra, por cuenta y cargo del Constructor.
* Tuberías que hayan sufrido deformaciones, especialmente en sus extremos que serán unidos en el campo, serán reparadas empleando equipo y métodos que permitan restituirles su forma correcta con aplicación de presión, pero en ningún caso por procedimientos que impliquen el empleo de herramientas de golpe.
* Todos los daños que sufra el revestimiento de la tubería por causas imputables al Constructor de transportación, serán reparadas por cuenta y cargo del mismo, independientemente de que la reparación se deba hacer en el campo ya en el sitio de utilización de los tubos, o que los dañados deban ser devueltos al taller para reparaciones mayores.
* La tubería deberá ser tendida a lo largo de las zanjas o excavaciones de la línea de conducción en la que posteriormente serán instaladas. En la maniobra de descarga y colocación de los tubos se deberá emplear equipo adecuado aprobado por el ingeniero Fiscalizador evitando el contacto directo entre las superficies tratadas de los tubos y partes metálicas del equipo. Las cadenas, cables metálicos, etc., deberán ser forrados con materiales adecuados para evitar los deterioros mencionados. Mientras los tubos se encuentren suspendidos en la maniobra de descarga el ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará que no existan daños en la parte inferior de los mismos que quedará hacia el terreno natural.
* Cuando los terrenos en que vayan a ser depositados los tubos sean rocosos, contengan piedra, o en general materiales que puedan dañar el revestimiento de la tubería, ésta deberá ser colocada sobre polines o tablas de madera, o bien sobre costales de arena, a fin de prevenir tales daños.
* Los tubos podrán ser colocados bien sea a un lado de la zanja o en el fondo de la misma, y cuando el peligro de daño sea muy serio, se pondrá una capa de arena con espesor mínimo de 10 cm. que servirá de apoyo a los tubos y evitará su daño.
* Durante el transporte y la descarga el Constructor deberá adoptar todas las precauciones razonables encaminadas a proteger los tubos contra daños.
Cuando por necesidades dictadas por el trazo de la línea de conducción del proyecto y/o del ingeniero Fiscalizador señalen que el Constructor deberá doblar alguno o algunos tubos para darles la forma adecuada a la localización en que quedarán instalados, esta operación será ejecutada de acuerdo con los requisitos siguientes:
a) Todos los doblados de campo que deba ejecutar el Constructor deberán ser hechos por medio de máquinas o herramientas dobladoras a base de presión.
b) No se permitirá ninguna operación de doblado que sea realizada con, o en la cual intervengan herramientas de golpe que deterioren el revestimiento de la tubería o que produzcan deformaciones en la misma.
c) Las partes metálicas de la máquina y herramientas de doblado que entrarán en contacto con la superficie del tubo deberán estar forradas con materiales adecuados que eviten el deterioro o desprendimiento del revestimiento de los mismos.
d) El tránsito de trabajadores sobre las superficies tratadas de los tubos se deberán reducir al mínimo indispensable que exija la naturaleza de los trabajos, y los trabajadores que tengan necesidad de caminar sobre los mismos deberán portar zapatos de caucho o de materiales similares.
e) Los deterioros causados a los tubos con las máquinas y herramientas de doblado, deberán ser reparados aplicando nuevamente imprimación y esmaltado con alquitrán que cumpla con los requisitos señalados en la especificación respectiva. Previamente a su reparación el ingeniero Fiscalizador calificará tales desperfectos dictaminando si son tolerables y admisibles como consecuencia de la operación normal de doblado o sin son

motivados por descuido en las operaciones correspondientes.
f) Todos los deterioros que sufran los tubos por causas imputables al Constructor, serán reparados por su cuenta y cargo.
g) En todo tiempo durante la instalación de la tubería el Constructor tendrá en operación las brigadas o cuadrillas de reparación necesarias, las cuales estarán debidamente entrenadas y previamente calificadas como aptas por el ingeniero Fiscalizador. Tales cuadrillas se encargarán de realizar las reparaciones menores de campo necesarias a los desperfectos sufridos en el revestimiento protector de los tubos.
Todos los deterioros que sufra la tubería durante su bajado deberán ser reparados a satisfacción del ingeniero Fiscalizador, antes de rellenar las zanjas y ninguna zanja será rellenada sin previo consentimiento por escrito del ingeniero Fiscalizador y después de que éste haya efectuado la inspección final.
Las uniones mecánicas de unión de la tubería serán instaladas de acuerdo con las instrucciones del ingeniero Fiscalizador y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las mismas. Las uniones deberán quedar herméticas y ser impermeables una vez instaladas. Cualquier fuga deberá ser reparada antes de rellenar la excavación correspondiente.
El relleno de las excavaciones será ejecutado, previa aprobación del ingeniero Fiscalizador en la forma señalada en las especificaciones respectivas.
Salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura a base de plomo rojo o una de plomo rojo y una adicional a base de pigmentos de óxido de titanio, y finalmente una mano de pintura a base de aluminio.
C: Limpieza, Desinfección y Prueba
Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o llaves de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.
Prueba: Estas normas cubren las instalaciones de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: llaves, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.
Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30 cm. por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.
Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de llaves para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá preferir no incluir longitudes a probarse de 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.
En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las llaves se instalará, una toma para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.
Una vez lleno el circuito se cerrará todas las llaves que estén abiertas, así como la

interconexión a la fuente.
La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.
Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.
Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.
La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:
Máximos escapes permitidos en cada tramo probados a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm²)	Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
15	0.8
12.5	0.7
10	0.6
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla son aproximadamente iguales a 150 Lt., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.
Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.
Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios.
Sin embargo, para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.
Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro, gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.
Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 p.p.m. y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.
La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 p.p.m. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.
Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.

Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.
Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de llaves, conforme se indique en el proyecto.
MATERIALES: Tubo PVC roscable 1", Codo PVC Roscable d=1" x 90°, Unión PVC roscable 1", Teflón 1/2"x 10m.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Equipo prueba de tubería.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución obras Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro "m" de tubería realmente instalada, verificada en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TUBERIA PVC ROSCABLE D=3/4" EN CONDUCCION + PRUEBA
CODIGO: APO056
UNIDAD: Metros (m)
DEFINICIÓN: Este rubro comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable que servirá para conducir el agua potable hasta los sitios que se requiera en concordancia con los planos del proyecto.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para ejecutar las diferentes instalaciones potables, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización. Las tuberías que se utilicen en el proyecto deberán cumplir con las normas INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes. El constructor acatará las siguientes recomendaciones:
* Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
* Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que esté trabajando.
* Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
* En la conexión de los ramales de los muebles sanitarios se dejarán bocas de tubería embutidas en los muros, dispuestas para atornillar dichos ramales después de que haya sido fabricado el enlucido de muros y dichas bocas quedarán al ras del muro, para lo cual se colocarán neplos corridos con uniones, de manera que una de las bocas de la unión enrase con el muro y pueda realizarse fácilmente la conexión posterior sin necesidad de romper el enlucido.
* Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
* Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
* Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua

a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
* Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.
Específicas de la Tubería de PVC
La instalación de tuberías y accesorios de PVC para alta presión en líneas de conducción, podrá comprender alguna o algunas, o todas las operaciones siguientes:
a) Bajado de la tubería a las zanjas y su anclado provisional.
b) Instalación de las uniones mecánicas que se requieran.
c) Relleno de las zanjas.
d) Operaciones destinadas a la protección de la tubería.
Todas las tuberías para alta presión deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión tanto interior como exteriormente. El orden de ejecución de las operaciones señaladas en esta especificación será señalado o aprobado por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, de acuerdo con las particularidades de las obras objeto del Contrato.
Las diversas operaciones en la instalación de tubería de PVC para alta presión en líneas de conducción serán ejecutadas cumpliendo los requisitos señalados en las especificaciones siguientes:
* Todas las maniobras necesarias para el acarreo de la tubería y sus accesorios deberán ser ejecutadas por el Constructor empleando el equipo adecuado y tomando las medidas correctas encaminadas a evitar daños a dicha tubería, especialmente en lo que a deformaciones de la misma se refiere.
* Las tuberías que por descuido y negligencia sufran deterioro durante las operaciones de su acarreo serán reparadas o sustituidas, según proceda a juicio del ingeniero Fiscalizador de la obra, por cuenta y cargo del Constructor.
* Tuberías que hayan sufrido deformaciones, especialmente en sus extremos que serán unidos en el campo, serán reparadas empleando equipo y métodos que permitan restituirles su forma correcta con aplicación de presión, pero en ningún caso por procedimientos que impliquen el empleo de herramientas de golpe.
* Todos los daños que sufra el revestimiento de la tubería por causas imputables al Constructor de transportación, serán reparadas por cuenta y cargo del mismo, independientemente de que la reparación se deba hacer en el campo ya en el sitio de utilización de los tubos, o que los dañados deban ser devueltos al taller para reparaciones mayores.
* La tubería deberá ser tendida a lo largo de las zanjas o excavaciones de la línea de conducción en la que posteriormente serán instaladas. En la maniobra de descarga y colocación de los tubos se deberá emplear equipo adecuado aprobado por el ingeniero Fiscalizador evitando el contacto directo entre las superficies tratadas de los tubos y partes metálicas del equipo. Las cadenas, cables metálicos, etc., deberán ser forrados con materiales adecuados para evitar los deterioros mencionados. Mientras los tubos se encuentren suspendidos en la maniobra de descarga el ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará que no existan daños en la parte inferior de los mismos que quedará hacia el terreno natural.
* Cuando los terrenos en que vayan a ser depositados los tubos sean rocosos, contengan piedra, o en general materiales que puedan dañar el revestimiento de la tubería, ésta deberá ser colocada sobre polines o tablas de madera, o bien sobre costales de arena, a

fin de prevenir tales daños.
* Los tubos podrán ser colocados bien sea a un lado de la zanja o en el fondo de la misma, y cuando el peligro de daño sea muy serio, se pondrá una capa de arena con espesor mínimo de 10 cm. que servirá de apoyo a los tubos y evitará su daño.
* Durante el transporte y la descarga el Constructor deberá adoptar todas las precauciones razonables encaminadas a proteger los tubos contra daños.
Cuando por necesidades dictadas por el trazo de la línea de conducción del proyecto y/o del ingeniero Fiscalizador señalen que el Constructor deberá doblar alguno o algunos tubos para darles la forma adecuada a la localización en que quedarán instalados, esta operación será ejecutada de acuerdo con los requisitos siguientes:
a) Todos los doblados de campo que deba ejecutar el Constructor deberán ser hechos por medio de máquinas o herramientas dobladoras a base de presión.
b) No se permitirá ninguna operación de doblado que sea realizada con, o en la cual intervengan herramientas de golpe que deterioren el revestimiento de la tubería o que produzcan deformaciones en la misma.
c) Las partes metálicas de la máquina y herramientas de doblado que entrarán en contacto con la superficie del tubo deberán estar forradas con materiales adecuados que eviten el deterioro o desprendimiento del revestimiento de los mismos.
d) El tránsito de trabajadores sobre las superficies tratadas de los tubos se deberán reducir al mínimo indispensable que exija la naturaleza de los trabajos, y los trabajadores que tengan necesidad de caminar sobre los mismos deberán portar zapatos de caucho o de materiales similares.
e) Los deterioros causados a los tubos con las máquinas y herramientas de doblado, deberán ser reparados aplicando nuevamente imprimación y esmaltado con alquitrán que cumpla con los requisitos señalados en la especificación respectiva. Previamente a su reparación el ingeniero Fiscalizador calificará tales desperfectos dictaminando si son tolerables y admisibles como consecuencia de la operación normal de doblado o sin son motivados por descuido en las operaciones correspondientes.
f) Todos los deterioros que sufran los tubos por causas imputables al Constructor, serán reparados por su cuenta y cargo.
g) En todo tiempo durante la instalación de la tubería el Constructor tendrá en operación las brigadas o cuadrillas de reparación necesarias, las cuales estarán debidamente entrenadas y previamente calificadas como aptas por el ingeniero Fiscalizador. Tales cuadrillas se encargarán de realizar las reparaciones menores de campo necesarias a los desperfectos sufridos en el revestimiento protector de los tubos.
Todos los deterioros que sufra la tubería durante su bajado deberán ser reparados a satisfacción del ingeniero Fiscalizador, antes de rellenar las zanjas y ninguna zanja será rellenada sin previo consentimiento por escrito del ingeniero Fiscalizador y después de que éste haya efectuado la inspección final.
Las uniones mecánicas de unión de la tubería serán instaladas de acuerdo con las instrucciones del ingeniero Fiscalizador y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las mismas. Las uniones deberán quedar herméticas y ser impermeables una vez instaladas. Cualquier fuga deberá ser reparada antes de rellenar la excavación correspondiente.
El relleno de las excavaciones será ejecutado, previa aprobación del ingeniero Fiscalizador en la forma señalada en las especificaciones respectivas.
Salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura a base de plomo rojo o una de plomo rojo y una adicional a base de pigmentos de óxido de

titanio, y finalmente una mano de pintura a base de aluminio.

C: Limpieza, Desinfección y Prueba

Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o llaves de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

Prueba: Estas normas cubren las instalaciones de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: llaves, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30 cm. por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de llaves para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá preferir no incluir longitudes a probarse de 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las llaves se instalará, una toma para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las llaves que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.

Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.

La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:

Máximos escapes permitidos en cada tramo probados a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm²)	Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla son aproximadamente iguales a 150 Lt., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud.

Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.
Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.
Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios.
Sin embargo, para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.
Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro, gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.
Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 p.p.m. y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.
La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 p.p.m. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.
Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.
Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.
Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de llaves, conforme se indique en el proyecto.
MATERIALES: Teflón ½"x10m, Codo PVC Roscable 3/4" x 90°, Tubo PVC roscable 3/4", Unión PVC roscable 3/4".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, equipo prueba de tubería.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro lineal "m" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERIA PVC ROSCABLE d=1/2" EN CONDUCCION + PRUEBA
CODIGO: APO053
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: Este rubro ccomprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable que servirá para conducir el agua potable hasta los sitios que se requiera en concordancia con los planos del proyecto.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para ejecutar las diferentes instalaciones potables, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización. Las tuberías que se utilicen en el proyecto, deberán cumplir con las normas INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes. El constructor acatará las siguientes recomendaciones:

* Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
* Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que esté trabajando.
* Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
* En la conexión de los ramales de los muebles sanitarios se dejarán bocas de tubería embutidas en los muros, dispuestas para atornillar dichos ramales después de que haya sido fabricado el enlucido de muros y dichas bocas quedarán al ras del muro, para lo cual se colocarán neplos corridos con uniones, de manera que una de las bocas de la unión enrase con el muro y pueda realizarse fácilmente la conexión posterior sin necesidad de romper el enlucido.
* Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
* Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
* Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
* Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

Específicas de la Tubería de PVC

La instalación de tuberías y accesorios de PVC para alta presión en líneas de conducción, podrá comprender alguna o algunas, o todas las operaciones siguientes:

a) Bajado de la tubería a las zanjas y su anclado provisional.
b) Instalación de las uniones mecánicas que se requieran.
c) Relleno de las zanjas.
d) Operaciones destinadas a la protección de la tubería.

Todas las tuberías para alta presión deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión tanto interior como exteriormente. El orden de ejecución de las operaciones señaladas en esta especificación será señalado o aprobado por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, de acuerdo con las particularidades de las obras objeto del Contrato.

Las diversas operaciones en la instalación de tubería de PVC para alta presión en líneas de conducción, serán ejecutadas cumpliendo los requisitos señalados en las especificaciones siguientes:

* Todas las maniobras necesarias para el acarreo de la tubería y sus accesorios deberán ser ejecutadas por el Constructor empleando el equipo adecuado y tomando las medidas

correctas encaminadas a evitar daños a dicha tubería, especialmente en lo que a deformaciones de la misma se refiere.
* Las tuberías que por descuido y negligencia sufran deterioro durante las operaciones de su acarreo serán reparadas o sustituidas, según proceda a juicio del ingeniero Fiscalizador de la obra, por cuenta y cargo del Constructor.
* Tuberías que hayan sufrido deformaciones, especialmente en sus extremos que serán unidos en el campo, serán reparadas empleando equipo y métodos que permitan restituirles su forma correcta con aplicación de presión, pero en ningún caso por procedimientos que impliquen el empleo de herramientas de golpe.
* Todos los daños que sufra el revestimiento de la tubería por causas imputables al Constructor de transportación, serán reparadas por cuenta y cargo del mismo, independientemente de que la reparación se deba hacer en el campo ya en el sitio de utilización de los tubos, o que los dañados deban ser devueltos al taller para reparaciones mayores.
* La tubería deberá ser tendida a lo largo de las zanjas o excavaciones de la línea de conducción en la que posteriormente serán instaladas. En la maniobra de descarga y colocación de los tubos se deberá emplear equipo adecuado aprobado por el ingeniero Fiscalizador evitando el contacto directo entre las superficies tratadas de los tubos y partes metálicas del equipo. Las cadenas, cables metálicos, etc., deberán ser forrados con materiales adecuados para evitar los deterioros mencionados. Mientras los tubos se encuentren suspendidos en la maniobra de descarga el ingeniero Fiscalizador de la obra comprobará que no existan daños en la parte inferior de los mismos que quedará hacia el terreno natural.
* Cuando los terrenos en que vayan a ser depositados los tubos sean rocosos, contengan piedra, o en general materiales que puedan dañar el revestimiento de la tubería, ésta deberá ser colocada sobre polines o tablas de madera, o bien sobre costales de arena, a fin de prevenir tales daños.
* Los tubos podrán ser colocados bien sea a un lado de la zanja o en el fondo de la misma, y cuando el peligro de daño sea muy serio, se pondrá una capa de arena con espesor mínimo de 10 cm. que servirá de apoyo a los tubos y evitará su daño.
* Durante el transporte y la descarga el Constructor deberá adoptar todas las precauciones razonables encaminadas a proteger los tubos contra daños.
Cuando por necesidades dictadas por el trazo de la línea de conducción del proyecto y/o del ingeniero Fiscalizador señalen que el Constructor deberá doblar alguno o algunos tubos para darles la forma adecuada a la localización en que quedarán instalados, esta operación será ejecutada de acuerdo con los requisitos siguientes:
a) Todos los doblados de campo que deba ejecutar el Constructor deberán ser hechos por medio de máquinas o herramientas dobladoras a base de presión.
b) No se permitirá ninguna operación de doblado que sea realizada con, o en la cual intervengan herramientas de golpe que deterioren el revestimiento de la tubería o que produzcan deformaciones en la misma.
c) Las partes metálicas de la máquina y herramientas de doblado que entrarán en contacto con la superficie del tubo deberán estar forradas con materiales adecuados que eviten el deterioro o desprendimiento del revestimiento de los mismos.
d) El tránsito de trabajadores sobre las superficies tratadas de los tubos se deberán reducir al mínimo indispensable que exija la naturaleza de los trabajos, y los trabajadores que tengan necesidad de caminar sobre los mismos deberán portar zapatos de caucho o de materiales similares.
e) Los deterioros causados a los tubos con las máquinas y herramientas de doblado, deberán ser reparados aplicando nuevamente imprimación y esmaltado con alquitrán que

cumpla con los requisitos señalados en la especificación respectiva. Previamente a su reparación el ingeniero Fiscalizador calificará tales desperfectos dictaminando si son tolerables y admisibles como consecuencia de la operación normal de doblado o sin son motivados por descuido en las operaciones correspondientes.

f) Todos los deterioros que sufran los tubos por causas imputables al Constructor, serán reparados por su cuenta y cargo.

g) En todo tiempo durante la instalación de la tubería el Constructor tendrá en operación las brigadas o cuadrillas de reparación necesarias, las cuales estarán debidamente entrenadas y previamente calificadas como aptas por el ingeniero Fiscalizador. Tales cuadrillas se encargarán de realizar las reparaciones menores de campo necesarias a los desperfectos sufridos en el revestimiento protector de los tubos.

Todos los deterioros que sufra la tubería durante su bajado deberán ser reparados a satisfacción del ingeniero Fiscalizador, antes de rellenar las zanjas y ninguna zanja será rellenada sin previo consentimiento por escrito del ingeniero Fiscalizador y después de que éste haya efectuado la inspección final.

Las uniones mecánicas de unión de la tubería serán instaladas de acuerdo con las instrucciones del ingeniero Fiscalizador y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las mismas. Las uniones deberán quedar herméticas y ser impermeables una vez instaladas. Cualquier fuga deberá ser reparada antes de rellenar la excavación correspondiente.

El relleno de las excavaciones será ejecutado, previa aprobación del ingeniero Fiscalizador en la forma señalada en las especificaciones respectivas.

Salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura a base de plomo rojo o una de plomo rojo y una adicional a base de pigmentos de óxido de titanio, y finalmente una mano de pintura a base de aluminio.

C: Limpieza, Desinfección y Prueba

Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o llaves de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

Prueba: Estas normas cubren las instalaciones de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: llaves, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

Se rellenará la zanja cuidadosamente y utilizando herramientas apropiadas, hasta que quede cubierta la mitad del tubo. Este relleno se hará en capas de 10 cm. bien apisonadas. Luego se continuará el relleno hasta una altura de 30 cm. por encima de la tubería, dejando libres las uniones y accesorios. Todos los sitios en los cuales haya un cambio brusco de dirección como son: tees, tapones, etc., deberán ser anclados en forma provisional antes de efectuar la prueba.

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de llaves para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá preferir no incluir longitudes a probarse de 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las llaves se instalará, una toma para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante

el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.
Una vez lleno el circuito se cerrará todas las llaves que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.
La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.
Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.
Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.
La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:
Máximos escapes permitidos en cada tramo probado a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm²)	Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 l., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.
Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.
Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios.
Sin embargo, para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.
Desinfección: La desinfección se hará mediante cloro, gas o soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.
Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 p.p.m. y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.
La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 p.p.m. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.
Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de

que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.
Cuando se realicen estos procesos se deberá avisar a la población a fin de evitar que agua con alto contenido de cloro pueda ser utilizada en el consumo.
Se aislarán sectores de la red para verificar el funcionamiento de llaves, conforme se indique en el proyecto.
MATERIALES: Unión PVC Roscable 1/2", Teflon ½" x10m, Codo PVC Roscable d = 1/2" x 90°, Tubería PVC Roscable 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor (5% MO), equipo prueba de tubería.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución obras Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro "m" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

REDUCTOR PVC. ROSC. d= 2 1/2" x 2"
CODIGO: APO027
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un accesorio de PVC, reductor PVC roscable d= 2 1/2" x 2" para agua potable.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: reductores, llaves, uniones, tees, universales entre otros, cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Reductor PVC Roscable d= 2 1/2" x 2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REDUCTOR PVC ROSCABLE d= 2 1/2" x 1 1/4"
CODIGO: APO306
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de reductor pvc roscable d= 2 1/2" x 1 1/4".
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 10m, Reductor Pvc Roscable D= 2 1/2" X 2" y Reductor Pvc Roscable D= 2" X 1 1/4" .
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REDUCTOR ROSC. d= 2" x 1 1/2"
CODIGO: APO193
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Comprende el suministro e instalación de un accesorio de pvc, específicamente un reductor roscable de pvc de d= 2" x 1 1/2".
Por accesorios de PVC se conoce a todas las piezas especiales como: reductores, tees, yees, uniones, universales, entre otros cuyos extremos podrán ser lisos, roscados o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios para la red hidrosanitaria.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba

de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Reductor PVC Roscable D=2 x 1 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REDUCTOR ROSC. d= 2" x 1"
CODIGO: APO031
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un accesorio de PVC, reductor PVC roscable d= 2" x 1" para agua potable.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: reductores, llaves, uniones, tees, universales entre otros, cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Reductor PVC Roscable d= 2"x1".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REDUCTOR ROSC. d=2"x3/4"
CODIGO: APO032
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN Y PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que

deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x10m, Reductor PVC Rosc. d= 2"x3/4"
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Ayudante de plomero categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

REDUCTOR ROSC. d=2"x1/2"
CODIGO: APO489
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN Y PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x10m, Reductor PVC Rosc. d= 2"x1/2"
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Ayudante de plomero categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

REDUCTOR PVC ROSCABLE d= 1 1/2 x 1"
CODIGO: APO166
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón ½"x10m, Reductor PVC Roscable D=1 1/2 x 1".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

REDUCTOR PVC ROSCABLE d= 1 1/4" x 1"
CODIGO: APO305
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de reductor PVC roscable d= 1 1/4" x 1".
Por accesorios de PVC se conoce a todas las piezas especiales como: reductores, tees, yees, uniones, universales, entre otros cuyos extremos podrán ser lisos, roscados o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios para la red hidrosanitaria.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón ½"x10m, Reductor PVC Roscable = 1 1/4" x 1".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante Categoría E2, Maestro mayor en

ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REDUCTOR PVC ROSCABLE d= 1 1/4" x 1/2"
CODIGO: APO309
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de reductor PVC roscable d= 1 1/4" x 1/2".
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: reductores, llaves, uniones, tees, universales entre otros, cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Reductor PVC Roscable = 1 1/4" x 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REDUCTOR ROSC. d= 3/4" x 1/2"
CODIGO: APO033
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Corresponde al suministro e instalación de un reductor roscable de PVC de 3/4" a 1/2", utilizado para unir tuberías de diferentes diámetros en sistemas de agua potable, garantizando una conexión segura y sin fugas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación del reductor roscable de PVC de 3/4" x 1/2" incluye el transporte del accesorio hasta la obra, su almacenamiento adecuado, el acarreo interno hasta el sitio de instalación, la verificación de compatibilidad

con la tubería y accesorios existentes, la limpieza de las roscas, la colocación de cinta de teflón para asegurar la hermeticidad, el roscado y ajuste del reductor en la posición requerida, la correcta alineación dentro del sistema de agua potable y la ejecución de pruebas de funcionamiento para verificar la ausencia de fugas, dejando el accesorio instalado y listo para la aprobación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón ½"x10m, Reductor PVC Roscable D=3/4 x 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio (reductor) realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO PVC-P D= 2 1/2" ROSCABLE
CODIGO: APO312
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un Codo PVC - P 2 1/2" Roscable
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: reductores, llaves, uniones, tees, universales entre otros, cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Codo PVC-P Roscable 2 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO PVC-P D=2" ROSCABLE
CODIGO: APO199

UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un Codo PVC - P 2 1/2" Roscable
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: reductores, llaves, uniones, tees, universales entre otros, cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Codo PVC Roscable d= 2 x 90°.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO PVC-P D= 1 1/2" ROSCABLE
CODIGO: APO167
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Cosiste en el suministro e instalación de un accesorio de pvc.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x10m, Codo PVC Roscable d= 1 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CODO PVC-P ROSCABLE d=1 1/4"
CODIGO: APO382
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un accesorio de pvc.
Por accesorios de PVC se conoce a todas las piezas especiales como: reductores, tees, yees, uniones, universales, entre otros cuyos extremos podrán ser lisos, roscados o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios para la red hidrosanitaria.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo del lugar indicado en los planos, en caso de ser ubicados en zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Codo PVC Roscable d= 1 1/4" x 90°.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO PVC-P d=1" ROSCABLE
CODIGO: APO006
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un accesorio de pvc.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas hidrosanitarios. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones, universales, entre otros cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo

locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo del lugar indicado en los planos, en caso de ser ubicados en zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón ½"x10m, Codo PVC Roscable 1"x90°.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO PVC-P ROSABLE d=3/4"
CODIGO: APO008
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un accesorio de pvc.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón ½"x10m, Codo PVC Roscable d= 3/4" x 90°.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO PVC-P ROSABLE d=1/2"
CODIGO: APO007
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un codo roscable de PVC de ½", utilizado para cambiar la dirección de la tubería en sistemas de agua potable, garantizando una conexión segura y sin fugas.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación del codo roscable de PVC de ½" incluye el transporte del accesorio hasta la obra, su almacenamiento adecuado, el acarreo interno hasta el sitio de instalación, la verificación de compatibilidad con la tubería y accesorios existentes, la limpieza de las roscas, la colocación de cinta de teflón para asegurar la hermeticidad, el roscado y ajuste del codo en la dirección requerida, la correcta alineación dentro del sistema, y la ejecución de pruebas de funcionamiento para comprobar la ausencia de fugas, dejando el accesorio instalado y listo para la aprobación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 12"x10m, Codo PVC Roscable d= 1/2" x 90°.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TEE PVC P d= 2 1/2" ROSCABLE
CODIGO: APO043
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un accesorio de PVC para sistemas hidrosanitarios.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: reductores, llaves, uniones, tees, universales entre otros, cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Tee PVC Roscable 2 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TEE PVC P d=2" ROSCABLE
CODIGO: APO044
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un accesorio de PVC para sistemas hidrosanitarios.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: reductores, llaves, uniones, tees, universales entre otros, cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Tee PVC Roscable 2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TEE PVC P d= 1 1/2" ROSCABLE
CODIGO: APO045
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x10m, Tee PVC P d=1 1/2" Roscable.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de accesorio

realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TEE PVC P d= 1 1/4" ROSCABLE
CÓDIGO: APO381
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Comprende el suministro e instalación de un accesorio de pvc, específicamente una Tee de PVC roscable de 1 1/4".
Por accesorios de PVC se conoce a todas las piezas especiales como: reductores, tees, yees, uniones, universales, entre otros cuyos extremos podrán ser lisos, roscados o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios para la red hidrosanitaria.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Tee PVC Roscable 1 1/4"**,** Teflón 1/2"x10m.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TEE PVC P d= 1" ROSCABLE
CODIGO: APO046
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un accesorio de pvc.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o

bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón ½"x10m, Tee PVC roscable 1".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TEE PVC-P d=3/4" ROSCABLE
CÓDIGO: 710A
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un accesorio de pvc.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: tees, cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Tee PVC Roscable 3/4"**,** Teflón ½"x10m
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Plomero Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

UNION PVC-P 2 1/2" ROSCABLE

CODIGO: APO310
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de una Unión PVC - P 2 1/2" Roscable
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: reductores, llaves, uniones, tees, universales entre otros, cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Unión PVC-P Roscable 2 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

UNION PVC-P 2" ROSCABLE
CODIGO: APO092
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón ½"x10m, Unión PVC Roscable 2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad

determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

UNION PVC-P 1 1/2"
CODIGO: APO061
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de los sistemas hidrosanitarios.
Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Unión PVC Roscable 1 1/2", Teflón 1/2"x10m
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de unión PVC realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

UNION PVC-P 1 1/4"
CODIGO: APO491
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de los sistemas hidrosanitarios.
Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya

instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Unión PVC Roscable 1 1/4", Teflón 1/2"x10m.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de unión PVC realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

UNION PVC-P 1"
CODIGO: APO062
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un accesorio de pvc.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón ½"x10m, Unión PVC Roscable 1".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

UNION PVC-P 3/4"
CODIGO: APO063
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un accesorio de pvc.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas

las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón ½"x10m, Unión PVC Roscable 3/4".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

UNION PVC-P 1/2"
CODIGO: APO131
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Unión PVC Roscable 1/2", Teflón ½"x10m.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

UNIVERSAL PVC 2 1/2"
CODIGO: APO065
UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un accesorio de PVC para los sistemas hidrosanitarios.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable. Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Universal Roscable 2 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

UNIVERSAL 2"
CODIGO: APO064
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Universal Roscable 2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

UNIVERSAL 1 1/2"
CODIGO: APO168
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 1/2"x10m, Universal Roscable 1 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

UNIVERSAL 1"
CODIGO: APO169
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón ½"x10m, Universal Roscable 1".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

UNIVERSAL ROSCABLE 3/4"
CODIGO: APO172
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: uniones y universales cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende el transporte del accesorio hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Teflón 10m, Unión universal PVC PR D=3/4".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BOMBA DE AGUA ELECTRICA 4HP INC. ACCESORIOS DE INSTALACION
CODIGO: APO200
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Consiste en el suministro e instalación de una bomba de agua de 4 HP Electrónica o de acuerdo a las necesidades propias del proyecto. Además, se incluye los accesorios necesarios para su instalación, éstos serán colocados por cuenta del Contratista.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El Fiscalizador verificará el adecuado funcionamiento de todos los accesorios y de la bomba, para evitar pérdidas de presión que obstaculicen el normal funcionamiento de la misma.
Cualquier desperfecto que se produzca en el funcionamiento de la bomba deberá ser corregido por el Contratista. Las bombas se entregarán en perfecto funcionamiento y con

su manual de mantenimiento.
MATERIALES: Bomba 4 HP Inc. Accesorios.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Est. Ocup. E2, Maestro electricista especializado Est. Ocup. C1
FORMA DE PAGO: La unidad de medida será la unidad "u", realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización, Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

TANQUE HIDRONEUMATICO 200GLS
CODIGO: APO040
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de un tanque hidroneumático de 200 galones incluido los accesorios de conexión, el cual deberá ser colocado de acuerdo con las indicaciones en planos y/o indicaciones del Fiscalizador.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El tanque hidroneumático deberá ser de acero galvanizado, el contratista realizará todas las actividades que sean necesarias para llevar a cabo la correcta ejecución del rubro.

1. Previo a la correcta colocación del tanque, se deberá preparar el lugar en donde será instalado, verificándose que éste se encuentre limpio y libre de obstrucciones.
2. Instalación del Tanque

Ubicación: Colocar el tanque en posición vertical sobre una base firme y nivelada.
Conexión de Entrada: Conectar la tubería de agua desde la fuente de suministro a la válvula de entrada del tanque, utilizando cinta de teflón en las conexiones roscadas.
Conexión de Salida: Conectar la salida del tanque a la línea de distribución de agua, asegurándose de que las conexiones sean herméticas para evitar fugas.
Instalación de Válvulas: Instalar una válvula de alivio de presión en la parte superior del tanque para liberar la presión excesiva.
Manómetro: Instalar el manómetro para monitorear la presión interna del tanque.
3. Presurización

Revisión de Presión Inicial: Utilizar un manómetro para verificar la presión de aire del tanque antes de llenarlo con agua. La presión de aire debe estar entre 2-3 psi por debajo de la presión de corte de la bomba de agua.
Ajuste de Presión: Si es necesario, ajustar la presión del tanque utilizando una bomba de aire hasta alcanzar el valor requerido.
Llenado de Agua: Una vez ajustada la presión de aire, abrir la válvula de suministro de agua para llenar el tanque.

3. Procedimiento de Operación

Verificar que no haya fugas en las conexiones.
Revisar el manómetro para confirmar que la presión se mantiene estable dentro del rango operativo.
Abrir las válvulas de salida para comprobar que el flujo de agua es continuo y con la presión adecuada.
El procedimiento por seguirse deberá proteger tanto la integridad del equipo como la seguridad de los operarios. Siempre seguir las recomendaciones del fabricante.
El Fiscalizador verificara la correcta instalación y funcionamiento de este. Por ningún, motivo se aceptará tanques de segunda mano o en mal estado.

MATERIALES: Tanque Hidroneumático 200 Gl.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de tanque realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

VALVULA DE PIE 2 ½"
CODIGO: APO075
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de válvulas el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de válvulas comprende el transporte de las válvulas hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional, las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlas a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Las válvulas serán de bronce con extremos roscados, y estarán de acuerdo con la norma ASTM B-62. La válvula deberá estar pintada con una pintura tipo epoxi en el interior.
El Constructor proporcionará las llaves de pie, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador. El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas.
Las válvulas serán manejadas cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.
Antes de su instalación, las válvulas deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Válvula de Pie d=2 1/2"
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de válvula realmente instalada, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

ACOMETIDA A RED MATRIZ DE AA. PP 63 mm x 1"
CODIGO: APO001
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro e instalación de una acometida a red matriz de AA. PP 63 mm x 1" de acuerdo con lo indicado en planos y/o indicaciones del Fiscalizador.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Este trabajo consiste en realizar la conexión de la acometida a la red matriz de agua potable en los lugares indicados en los planos de diseño, para lo cual se utilizarán los materiales descritos en el ítem "Materiales". Los trabajos deberán ser ejecutados por personal calificado y avalado por la Fiscalización, de acuerdo con los requerimientos del proyecto y realizara pruebas a fin de verificar el correcto funcionamiento.
MATERIALES: Caja Para Medidor con tapa PP, Teflon 1/2"x 10m, Collarin D=63 mm x 1", Codo H.G Roscable 1", Tubería PVC 110mm Ventilación, Tuberia Pvc Roscable 1", Llave de acera.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero categoría E2, Plomero categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de acometida realmente instalada, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CAJA PARA MEDIDOR AGUA POLIPROPILENO INC. LOGOTIPO
CODIGO: APO004
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Este rubro comprende todas las actividades necesarias para instalar una caja para medidor de agua de polipropileno.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Este rubro consiste en la instalación de una caja de polipropileno para el medidor de agua potable del sistema que se realiza dentro del área del proyecto. Se instalará una caja de polipropileno con el logotipo correspondiente de la Empresa de agua potable y será la Fiscalización quien verificará que los trabajos se encuentren bien realizados de acuerdo a los requerimientos del proyecto.
MATERIALES: Caja Para Medidor con tapa PP.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de caja realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

SUM/INST/TRANS MEDIDOR DE AGUA d=1" CHORRO MULT 2 ACO
CODIGO: APO038
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro, instalación y transporte de un medidor de agua d=1" chorro múltiple 2 acoples, de acuerdo con lo indicado en planos y/o indicaciones del Fiscalizador.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Este rubro consiste en el suministro, instalación y puesta en marcha de un medidor de agua de diámetro de 1 pulgada incluyendo todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento. El medidor debe incluir para su instalación 2 acoples para conexión a bastones, una válvula de no retorno y un filtro. La Fiscalización será quien verificará que los trabajos se encuentren bien realizados de acuerdo con los requerimientos del proyecto.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Medidor de agua 1" Chorro Múltiple 2 Acoples.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de medidor realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

RELLENO MANUAL COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAMIENTO
CODIGO: MOT058
UNIDAD: Metro Cúbico (m3)
DEFINICION: Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.
Esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de tendido de tuberías y otras obras.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos que deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.
El material de relleno a emplearse será preferentemente grava, libre de pedrones y material orgánico que deberá ser aprobado y autorizado por el Supervisor de Obra.
No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro.
Para efectuar el relleno, el Contratista deberá disponer en obra del número suficiente de pisones manuales de peso adecuado y apisonadores a explosión mecánica.
Para el caso de relleno y compactado con maquinaria, el Contratista deberá disponer en obra de palas cargadoras, volquetas, vibro compactadoras y todo el equipo necesario para la ejecución de esta actividad.

Procedimiento para la ejecución. Una vez concluidos los trabajos y solo después de transcurridas 48 horas del vaciado se comunicará al Supervisor de Obra, a objeto de que autorice en forma escrita el relleno correspondiente.
La compactación efectuada deberá alcanzar una densidad relativa no menor al 90% del ensayo Proctor Modificado. Los ensayos de densidad en sitio deberán se efectuados en cada tramo a diferentes profundidades.
El material de relleno deberá colocarse en capas no mayores a 20 cm., con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado manual o mecánico, según se especifique.
A requerimiento del Supervisor de Obra, se efectuarán pruebas de densidad en sitio, corriendo por cuenta del Contratista los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido, el Contratista deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (98 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (90 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.
Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.
Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.
En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.
Una vez que la zanja haya sido rellenada y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

MATERIALES: Sub-base clase 3, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Plancha vibrocompactadora.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cúbico "m3", realmente ejecutado, con el visto bueno y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

HORMIGON SIMPLE f´c=210 Kg/cm2 EN LOSA, INC. ENCOFRADO
CODIGO: EST057
UNIDAD: Metro Cubico (m3)
DEFINICION: Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños o indicadas por la fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.
CLASES DE HORMIGON
Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.
Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm2)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS (f´c=180 K/cm2) + 40% Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuesta a: la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.
El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con un 25 % adicional de cemento.
El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.
El hormigón de 180 kg/cm2 se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.
El hormigón de 140 kg/cm2 se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.
Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre

esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.
Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.
NORMAS
Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.
MATERIALES
Cemento:
Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.
A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.
El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.
El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.
La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia norma	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.
Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.
Agregado Fino:
Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.
La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.
El requerimiento de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.
Ensayos y tolerancias:
Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico

especificado en la norma INEN 697.
El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.
El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.
El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.
Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.
El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.
El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.
Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.
La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872
Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:
Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras substancias dañinas	2.00
Total, máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.
Agregado grueso:
Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.
Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.
Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias

perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.
También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.
La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN TAMICES	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS		
aberturas cuadradas	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 11/2"(38mm)	11/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20- 55
11/2" (38 mm)		90-100	0- 10
1" (25 mm)	100	20- 45	0- 5
3/4(19mm)	90-100	0- 10	
3/8(10mm)	30- 55	0- 5	
No. 4(4.8mm)	0- 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.
Ensayos y tolerancias:
Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.
El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.
Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:
Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.
Piedra:
La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otros materiales objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.
Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.
Ensayos y tolerancias:
La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm3, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.
La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

Agua:

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos:

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos Lego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.
La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.
Transporte de la mezcla: La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.
El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.
En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.
MANIPULACION Y VACIADO DEL HORMIGON
Manipulación:
La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.
Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.
El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.
Vaciado:
Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.
El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.
De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación

inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.
Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.
Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.
El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:
a) Vaciado del hormigón bajo agua:
Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.
b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:
Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:
- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.
c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:
La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.
La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.
La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.
Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.
CONSOLIDACIÓN
El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.
El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.
PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA
Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y

C39.
La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno por cada 6 m3 de Hormigón (2 cilindros por ensayo, 1 probado a los 7 días y el otro a los 28 días).
Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.
Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.
De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán 2 muestras por cada camión que llegue a la obra.
La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.
Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.
CURADO DEL HORMIGON
El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.
El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.
De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.
El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.
Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.
El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.
El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.
El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado.

Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

TOLERANCIAS

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

1. Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada)

En las líneas y superficies de paredes y en aristas:

En 3 m		6.0 mm
En un entrepiso:	Máximo en 6 m	10.0 mm
En 12 m o más		19.0 mm

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos	6 mm
En más	12.0 mm

c) Zapatas o cimentaciones

d) Variación de dimensiones en planta:

En menos	12.0 mm
En más	50.0 mm

2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.

3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados

Tolerancias para estructuras masivas:

c). Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

d) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m	12.0 mm
En 6 m	19.0 mm
En 12 ó más	30.0 mm

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

3. Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:

- Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado: 10 mm

MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Arena, Ripio, Agua, Clavos 2 1/2", Encofrado prefabricado para losa, Aceite quemado

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Concretera 1 saco, Vibrador de hormigón, Elevador.

MANO DE OBRA: Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1, Albañil Categoría D2, Peón Categoría E2, Operador de Equipo Liviano Categoría D2, Encofrador Categoría D2, Ayudante de Encofrador Categoría E2.

FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cúbico "m3", realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

HORMIGON SIMPLE f´c=210 Kg/cm2, SIN ENCOFRADO

CODIGO: EST044

UNIDAD: Metro Cúbico (m3)

DEFINICION: Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños o indicadas por la fiscalización.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.

CLASES DE HORMIGON

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia

a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm2)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS (f´c=180 K/cm2) + 40% Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuesta a: la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm2 se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm2 se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

Cemento:

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159

Consistencia norma	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

Agregado Fino:

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

El requerimiento de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias:

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya

m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.
Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.
La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872
Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:
Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras substancias dañinas	2.00
Total, máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.
Agregado grueso:
Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.
Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.
Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.
También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.
La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:



En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.
Ensayos y tolerancias:
Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.
El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.
Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:
Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25

Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra:

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otros materiales objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm3, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

Agua:

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos:

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de

fundición. El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos Lego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla: La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

MANIPULACION Y VACIADO DEL HORMIGON

Manipulación:

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.
El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.
Vaciado:
Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.
El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.
De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.
Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.
Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.
El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:
a) Vaciado del hormigón bajo agua:
Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.
b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:
Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:
- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.
c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:
La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.
La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.
Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.
El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.
La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno por cada 6 m3 de Hormigón (2 cilindros por ensayo, 1 probado a los 7 días y el otro a los 28 días).
Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.
Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.
De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán 2 muestras por cada camión que llegue a la obra.
La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.
Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

CURADO DEL HORMIGON

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.
El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.
De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la

superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.
El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.
Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.
El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.
El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.
El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.
Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.
Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.
Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.
Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.
Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado.
Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.
Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

TOLERANCIAS

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de

hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

1. Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada)

En las líneas y superficies de paredes y en aristas:

En 3 m 6.0 mm

En un entrepiso: Máximo en 6 m 10.0 mm

En 12 m o más 19.0 mm

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos 6 mm

En más 12.0 mm

c) Zapatas o cimentaciones

d) Variación de dimensiones en planta:

En menos 12.0 mm

En más 50.0 mm

2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.

3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados

Tolerancias para estructuras masivas:

c). Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

d) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m 12.0 mm

En 6 m 19.0 mm

En 12 ó más 30.0 mm

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

3. Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:

- Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado: 10 mm

MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Arena, Ripio, Agua.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Concretera 1 saco, Vibrador de hormigón.

MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Albañil Categoría D2, Peón Categoría E2, Operador de equipo liviano Categoría D2.

FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cúbico "m3", realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

HORMIGON SIMPLE f´c=210 Kg/cm2 EN MUROS, INC. ENCOFRADO
CODIGO: EST093
UNIDAD: Metro Cubico (m3)
DEFINICION: Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños o indicadas por la fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.
CLASES DE HORMIGON
Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.
Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm2)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS (f´c=180 K/cm2) + 40% Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuesta a: la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.
El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con un 25 % adicional de cemento.
El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.
El hormigón de 180 kg/cm2 se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.
El hormigón de 140 kg/cm2 se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.
Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.
Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.
NORMAS
Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.
MATERIALES

Cemento:

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia norma	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

Agregado Fino:

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

El requerimiento de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias:

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un

color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados. -

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO	
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00	
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50	
Hulla y lignito		0.25
Otras substancias dañinas		2.00
Total, máximo permisible		4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

Agregado grueso:

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del

agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN TAMICES	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS		
aberturas cuadradas	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 11/2"(38mm)	11/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20- 55
11/2" (38 mm)		90-100	0- 10
1" (25 mm)	100	20- 45	0- 5
3/4(19mm)	90-100	0- 10	
3/8(10mm)	30- 55	0- 5	
No. 4(4.8mm)	0- 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias:

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados. -

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra:

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otros materiales objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm3, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

Agua:

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas,

deletéreos y aceites, tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos:

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos Lego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se

utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.
La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.
Transporte de la mezcla. - La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.
El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.
En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.
MANIPULACION Y VACIADO DEL HORMIGON
Manipulación:
La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.
Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.
El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.
Vaciado:
Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.
El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.
De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.
Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.
Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea

posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno por cada 6 m3 de Hormigón (2 cilindros por ensayo, 1 probado a los 7 días y el otro a los 28 días).

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las

mezcladoras. El transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.
Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.
De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán 2 muestras por cada camión que llegue a la obra.
La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.
Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.
CURADO DEL HORMIGON
El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.
El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.
De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.
El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.
Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.
El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.
El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.
El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.
REPARACIONES
Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.
Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación

y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.
Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.
Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.
Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.
JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN
Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.
Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado.
Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.
Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.
TOLERANCIAS
El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.
El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:
1. Tolerancia para estructuras de hormigón armado
a) Desviación de la vertical (plomada)
En las líneas y superficies de paredes y en aristas:
En 3 m 6.0 mm
En un entrepiso: Máximo en 6 m 10.0 mm
En 12 m o más 19.0 mm
b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:
En menos 6 mm
En más 12.0 mm
c) Zapatas o cimentaciones
d) Variación de dimensiones en planta:
En menos 12.0 mm
En más 50.0 mm
2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.
3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados
Tolerancias para estructuras masivas:
c). Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

d) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m	12.0 mm
En 6 m	19.0 mm
En 12 o más	30.0 mm

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

3. Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:

- Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado: 10 mm

MATERIALES: Clavos 2 1/2", Cemento Portland tipo 1, Caña guadua, Tabla de encofrado 0.3x2.4m, Arena, Alfajia 5x5x240cm, Aceite quemado, Ripio, Agua.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Concretera 1 saco, Vibrador de hormigón.

MANO DE OBRA: Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1, Albañil Categoría D2, Peón Categoría E2, Ayudante de encofrador Categoría E2, Encofrador Categoría D2, Operador de equipo liviano Categoría D2.

FORMA DE PAGO: El hormigón será medido y pagado en metros cúbicos "m3" con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes. Revisado y aprobado por el fiscalizador.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

HORMIGÓN SIMPLE f´c= 210kg/cm2 EN COLUMNAS, INC. ENCOFRADO

CODIGO: EST055

UNIDAD: Metro Cubico (m3)

DEFINICION: Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños o indicadas por la fiscalización.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.

CLASES DE HORMIGON

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm2)
HS	280
HS	210
HS	180

HS	140
H Ciclópeo	60% HS (f´c=180 K/cm2) + 40% Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuesta a: la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.
El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con un 25 % adicional de cemento.
El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.
El hormigón de 180 kg/cm2 se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.
El hormigón de 140 kg/cm2 se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.
Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.
Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.
NORMAS
Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.
MATERIALES
Cemento:
Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.
A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.
El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.
El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.
La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia norma	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento

será rechazado.
Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.
Agregado Fino:
Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.
La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.
El requerimiento de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.
Ensayos y tolerancias:
Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.
El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.
El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.
El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.
Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.
El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.
El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.
Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.
La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se

especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras substancias dañinas	2.00
Total, máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

Agregado grueso:

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN TAMICES	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS		
aberturas cuadradas	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 11/2"(38mm)	11/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20- 55
11/2" (38 mm)		90-100	0- 10
1" (25 mm)	100	20- 45	0- 5
3/4(19mm)	90-100	0- 10	
3/8(10mm)	30- 55	0- 5	
No. 4(4.8mm)	0- 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias:

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25

Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra:

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otros materiales objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm3, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

Agua:

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos:

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de

fundición.
El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.
El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.
Hormigón mezclado en camión
La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.
Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.
Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.
La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.
El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos Lego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.
La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.
Transporte de la mezcla: La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.
El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.
En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.
MANIPULACION Y VACIADO DEL HORMIGON
Manipulación:
La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.
El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.
Vaciado:
Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.
El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.
De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.
Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.
Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.
El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:
a) Vaciado del hormigón bajo agua:
Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.
b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:
Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:
- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.
c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:
La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.
La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.
Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.
El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.
La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno por cada 6 m3 de Hormigón (2 cilindros por ensayo, 1 probado a los 7 días y el otro a los 28 días).
Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.
Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.
De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán 2 muestras por cada camión que llegue a la obra.
La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.
Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

CURADO DEL HORMIGON

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.
El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.
De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la

superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.
El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.
Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.
El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.
El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.
El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.
Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.
Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.
Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.
Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.
Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado.
Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.
Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

TOLERANCIAS

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de

hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

1. Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada)

En las líneas y superficies de paredes y en aristas:

En 3 m 6.0 mm

En un entrepiso: Máximo en 6 m 10.0 mm

En 12 m o más 19.0 mm

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos 6 mm

En más 12.0 mm

c) Zapatas o cimentaciones

d) Variación de dimensiones en planta:

En menos 12.0 mm

En más 50.0 mm

2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.

3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados

Tolerancias para estructuras masivas:

c). Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

d) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m 12.0 mm

En 6 m 19.0 mm

En 12 ó más 30.0 mm

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

3. Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:

- Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado: 10 mm

MATERIALES: Clavos 2 1/2", Tabla de encofrado 0.30x2.40m, Alfajia 5x5x240cm, Cemento Portland tipo 1, Arena, Ripio, Agua, Aceite quemado, Caña guadua.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Concretera 1 saco, Vibrador de hormigón, Andamios Metálicos.

MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Albañil Categoría D2, Peón Categoría E2, Operador de Equipo Liviano Categoría D2, Encofrador Categoría D2, Ayudante de Encofrador Categoría E2.

FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será el metro cúbico "m3" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización, con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad

ejecutada y autorizada por Fiscalización.

HORMIGON SIMPLE f´c=210 Kg/cm2 EN VIGAS, INC. ENCOFRADO
CODIGO: EST056
UNIDAD: Metro Cubico (m3)
DEFINICION: Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de: cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos), en proporciones adecuadas; a esta mezcla pueden agregarse aditivos con la finalidad de obtener características especiales determinadas en los diseños o indicadas por la fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que los hormigones producidos tengan perfectos acabados, resistencia, y estabilidad requeridos.
CLASES DE HORMIGON
Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador, y están relacionadas con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.
Se reconocen varias clases de hormigón, que se clasifican según el valor de la resistencia a la compresión a los 28 días, pudiendo ser entre otros:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm2)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS (f´c=180 K/cm2) + 40% Piedra

Los hormigones que están destinados al uso en obras expuesta a: la acción del agua, líquidos agresivos, y a severa o moderada acción climática como congelamientos y deshielos alternados, tendrán diseños especiales determinados en los planos, especificaciones y/o más documentos técnicos.
El hormigón que se coloque bajo el agua será de la resistencia especificada con un 25 % adicional de cemento.
El hormigón de 210 kg/cm2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.
El hormigón de 180 kg/cm2 se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.
El hormigón de 140 kg/cm2 se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.
Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.
Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.
NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

Cemento:

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia norma	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

Agregado Fino:

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

El requerimiento de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias:

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado

en la norma INEN 858.
El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.
Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.
El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.
El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.
Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.
La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872
Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:
Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras substancias dañinas	2.00
Total, máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.
Agregado grueso:
Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.
Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.
Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.
También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que

contenga más del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN TAMICES	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS		
aberturas cuadradas	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 11/2"(38mm)	11/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90-100
2" (50 mm)		100	20- 55
11/2" (38 mm)		90-100	0- 10
1" (25 mm)	100	20- 45	0- 5
3/4(19mm)	90-100	0- 10	
3/8(10mm)	30- 55	0- 5	
No. 4(4.8mm)	0- 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias:

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados:

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra:

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otros materiales objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm3, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

Agua:

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos:

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.

Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844

Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

AMASADO DEL HORMIGÓN

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos Lego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.
La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.
Transporte de la mezcla: La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.
El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.
En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.
MANIPULACION Y VACIADO DEL HORMIGON
Manipulación:
La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.
Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.
El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.
Vaciado:
Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.
El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.
De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación

inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.
Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.
Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.
El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:
a) Vaciado del hormigón bajo agua:
Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.
b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:
Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:
- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.
c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:
La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.
La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.
La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.
Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.
CONSOLIDACIÓN
El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.
El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.
PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA
Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y

C39.
La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno por cada 6 m3 de Hormigón (2 cilindros por ensayo, 1 probado a los 7 días y el otro a los 28 días).
Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El transporte de los cilindros para los ensayos se lo hará de manera adecuada.
Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.
De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán 2 muestras por cada camión que llegue a la obra.
La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.
Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.
CURADO DEL HORMIGON
El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.
El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.
De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.
El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.
Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.
El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.
El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.
El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado.

Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

TOLERANCIAS

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

1. Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada)

En las líneas y superficies de paredes y en aristas:

En 3 m 6.0 mm

En un entrepiso: Máximo en 6 m 10.0 mm

En 12 m o más 19.0 mm

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos 6 mm

En más 12.0 mm

c) Zapatas o cimentaciones

d) Variación de dimensiones en planta:

En menos 12.0 mm

En más 50.0 mm

2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.

3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados
Tolerancias para estructuras masivas:
c). Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.
d) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:
En 3 m 12.0 mm
En 6 m 19.0 mm
En 12 ó más 30.0 mm
En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.
3. Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:
a) Variación del recubrimiento de protección:
- Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm
b) Variación en el espaciamiento indicado: 10 mm
MATERIALES: Clavos 2 1/2", Cemento Portland tipo 1, Caña guadua, Tabla de encofrado 0.3x2.4m, Arena, Alfajia 5x5x240cm, Aceite quemado, Ripio, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Concretera 1 saco, Vibrador de hormigón, Andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1, Albañil Categoría D2, Peón Categoría E2, Operador de Equipo Liviano Categoría D2, Encofrador Categoría D2, Ayudante de Encofrador Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida será el metro cúbico "m3", realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TAPA DE TOL GALV. 2.8mm MARCO ANG. 25x3mm
CODIGO: CMA016
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Serán todas las actividades que se requieren para la fabricación, provisión e instalación de tapa de tol de 0.60x0.60x2.6mm, con hoja de acero galvanizado, refuerzo perimetral de la hoja en la que se incluye tubo estructural galvanizado especificado bajo Norma ASTM A 123, con sección cuadrada de ángulo de 25x3mm, NTE INEN2415.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: se deberá tomar en cuenta los siguientes controles de calidad, referencias normativas y aprobaciones:
El material a utilizar que se aplica para la tapa será de las siguientes características:
· Lámina de tol galvanizada 2.8mm
· Recubrimiento: Galvanizado G60
· Calidad de Acero: ASTM A653 CS/ FS/ JIS/ G3302
· Norma de Fabricación: INEN 115
· Recubrimiento: Galvanizado
· Calidad de Acero: ASTM A123
· Norma de Fabricación: NT INEN2415REQUERIMIENTOS PREVIOS
· Previo al inicio de este rubro se verificarán los planos del proyecto y de detalles e

igualmente los vanos en los cuales se colocará la tapa.
· Verificación y ajuste de medidas en obra, previo el inicio de la fabricación.
· Trabajos de albañilería e instalaciones: terminados.

MATERIALES: Tapa tol galv. pintado.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Maestro soldador especializado Categoría C1. Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro cuadrado "m2" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

ENLUCIDO CON IMPERMEABILIZANTE MORTERO 1:3
CÓDIGO: ACA065
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICION: Será la conformación de un revestimiento vertical interior y exterior con mortero cemento-arena-agua, en proporción 1:3 con aditivo impermeabilizante, sobre mamposterías o elementos verticales bajo losas, con una superficie final sobre la que se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores.
El objetivo será la construcción del enlucido vertical interior y exterior impermeable, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica o la fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de medias cañas, filos, remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.
Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 10 m2, previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie.
Definición y aprobación de los aditivos a utilizar, para lograr un enlucido impermeable, que permita la evaporación del vapor de agua y con una retracción mínima inicial y final prácticamente nula.
Protección de todos los elementos y vecindad que puedan ser afectados con la ejecución de los enlucidos.
No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secos, fraguados, limpios de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.
Revisión de verticalidad y presencia de deformaciones o fallas en la mampostería: a ser corregidas previa la ejecución del enlucido. Se colocarán elementos de control de plomos,

verticalidad y espesor, a máximo 2.400 mm, del nivel superior al inferior y horizontalmente.
Corchado de instalaciones y relleno de grietas y vacíos pronunciados mediante el mortero utilizado para la mampostería.
Verificación de las juntas entre mampostería y estructura: deben encontrarse totalmente selladas, sin rajaduras. Caso contrario se procederá a resanar las mismas, previa la ejecución de los enlucidos, mediante masillas elastoméricas o con una malla metálica galvanizada, debidamente sujeta y traslapada, que garantice la estabilidad de la junta.
Superficie áspera de la mampostería y con un acabado rehundido de las juntas, para mejorar la adherencia del mortero. Las superficies de hormigón serán martelinadas, para permitir una mejor adherencia del enlucido.
Humedecimiento previo de la superficie que va a recibir el enlucido, verificando que se conserve una absorción residual.
En el precio se deberá incluir el sistema de andamiaje y forma de sustentación que garantice seguridad de los obreros.
Durante la ejecución: Todo enlucido se iniciará por el nivel máximo superior de cada paramento o superficie a enlucir.
La máxima cantidad de preparación de mortero será para una jornada de trabajo.
El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad de este.
Verificación de la ejecución y ubicación de maestras verticales, que permitan definir niveles, alineamientos, escuadrías y verticalidad: máximo a 2.400 mm entre maestras.
Indicación y órdenes para toma de muestras y verificación de consistencia, resistencia, uso de aditivos, y las pruebas que creyera conveniente fiscalización: mínimo una diaria o cada 200 m2.
Control de la aplicación del mortero en dos capas como mínimo.
El recorrido del codal será efectuado en sentido horizontal y vertical, para obtener una superficie plana, uniforme y a codal. La capa final del enlucido será uniforme en su espesor: que no exceda de 30 mm ni disminuya de 20 mm, ajustando desigualdades de las mamposterías o estructura.
Se colocará malla metálica para enlucidos y debidamente sujeta y traslapada, para que garantice el control de fisuras y adherencia del enlucido.
En las uniones verticales de mampostería con la estructura, se ejecutará igualmente una media caña en el enlucido, conforme a los detalles establecidos antes del inicio de los trabajos.
Cuando se corte una etapa de enlucido se concluirá chaflanada, para obtener una mejor adherencia con la siguiente etapa.
Control de la superficie de acabado: deberán ser uniformes a la vista, conforme a la(s) muestra(s) aprobadas. Las superficies obtenidas, serán regulares, parejas, sin grietas o fisuras.
Verificación del curado de los enlucidos: mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del enlucido, por medio de aspergeo de agua, en dos ocasiones diarias o adicionalmente conforme se requiera por condiciones climáticas cálidas.
Las superficies que se inicien en una jornada de trabajo deberán terminarse en la misma, para lo que se determinarán oportunamente las áreas a trabajarse en una jornada de trabajo, acorde con los medios disponibles.
Posterior a la ejecución: Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán:
El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero (100kg/cm2), mediante las

pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.
Pruebas de una buena adherencia del mortero, mediante golpes con una varilla de 12 mm de diámetro, que permita localizar posibles áreas de enlucido no adheridas suficientemente a las mamposterías. El enlucido no se desprenderá al clavar y retirar clavos de acero de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán retirarse y ejecutarse nuevamente.
Verificación del acabado superficial y comprobación de la verticalidad, que será uniforme y a codal, sin ondulaciones o hendiduras: mediante un codal de 3000 mm, colocado en cualquier dirección, la variación no será mayor a +/- 2 mm en los 3000 mm del codal.
Control de fisuras: los enlucidos terminados no tendrán fisuras de ninguna especie.
Verificación de escuadría en uniones verticales y plomo de las aristas de unión; verificación de la nivelación de franjas y filos y anchos uniformes de las mismas, con tolerancias de +/- 2 mm en 3000 mm de longitud o altura.
Eliminación y limpieza de manchas, por florescencias producidas por sales minerales, salitres u otros.
Limpieza del mortero sobrante y de los sitios afectados durante el proceso de ejecución del rubro.
MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, arena, aditivo impermeabilizante, agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro cuadrado "m2" realmente ejecutada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador, con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REPLANTEO Y NIVELACION CON EQUIPO TOPOGRAFICO
CODIGO: OPR003
UNIDAD: Kilómetro (km)
DEFINICION: Este rubro comprende al suministro de materiales, uso de herramientas, equipo personal y mano de obra necesarios para la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a las indicaciones en los planos respectivos, como paso previo a la construcción. Se entenderá por replanteo todos los trabajos topográficos necesarios para delinear en el terreno las alineaciones y niveles que permitan una adecuada ejecución de los trabajos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La Fiscalización entregará al Contratista puntos de referencia de nivel (RN) que servirán de base para el replanteo y otras referencias para el trazado y orientación de los ejes de las obras.
La ubicación de las obras se realizará con alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción. Para las referencias topográficas el contratista tendrá que colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo; no debiendo ser menor de dos en estaciones de bombeo, lagunas de oxidación y obras que ocupen un área considerable de terreno.
Se tomará referencias a nivel cada 20 metros en las tangentes y cada 10 metros en las

curvas, así como: las referencias de los laterales del eje de vía.
Para realizar estos trabajos el Contratista deberá contar con equipos topográficos de precisión y calidad, así como con el personal especializado y con experiencia en este tipo de trabajo.
El Contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización los equipos, trazos, niveles y replanteos ejecutados, antes de iniciar los trabajos. El Fiscalizador verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropiamente ubicada.
Los mojones de referencia serán mantenidos en su lugar hasta la conclusión de las obras y formarán parte de la obra a entregarse al Contratante.
MATERIALES: Tiras de madera 2.5x2.5x250cm, Pintura Esmalte.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Estación total.
MANO DE OBRA: Cadenero Categoría D2**,** Topógrafo Categoría C1**.**
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago será por kilómetro "km" realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

EXCAVACION A MAQUINA SIN CLASIFICAR INC. DESALOJO
CODIGO: MOT001
UNIDAD: Metro cúbico (m3).
DEFINICION: Se entiende por excavación sin clasificar, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.
Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.
El material producto de la excavación será desalojado mediante la utilización de volquetes a una distancia mayor o igual a 5 km, o donde lo determine el fiscalizador.
Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Excavadora de oruga de 138 HP**,** Volqueta de 12 m3.
MANO DE OBRA: Operador Excavadora Categoría C1**,** Chofer de volqueta Categoría C1**,** Engrasador o Abastecedor Responsable Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La excavación sin clasificar sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m3) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las

excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor. El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación. Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CONFORMACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE
CODIGO: VIA001
UNIDAD: Metro Cuadrado (m2)
DEFINICION: Este trabajo consistirá en la compactación de la sub-rasante una vez que se haya conformado la sub-rasante con la utilización de la motoniveladora, para lo cual se utilizará el rodillo vibratorio para realizar estos trabajos, conjuntamente con la hidratación para lo cual se utilizará un camión cisterna que regará el área a intervenir una vez conformado el terreno. Estos trabajos serán verificados por el fiscalizador del proyecto a fin de que se cumpla con la especificación y lo que indique el Manual del MOP-001-F.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Este trabajo consistirá en el acabado de la plataforma de la vía a nivel de subrasante, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con las alineaciones y pendientes existentes, secciones transversales señalados en los planos o fijados por el Fiscalizador.
En la reconformación de la rasante, se procederá a realizar una completa conformación del suelo, de acuerdo a las instrucciones del Fiscalizador. Una vez realizado éste trabajo se procederá a tender, emparejar, reconformar, hidratar y compactar el material. Se eliminará todo el material inadecuado, raíces, piedras y terrones duros de tamaño mayor de 7 cm.
La plataforma acabada deberá ser mantenida en las mismas condiciones hasta que se coloque por encima la capa de mejoramiento. El contratista deberá dedicar a este trabajo como mínimo una motoniveladora, un rodillo y un camión cisterna.
Todos los materiales dentro de los 450 mm superiores que están debajo de del nivel sub base deberán ser un material aprobado con al menos 25 C.B.R. de compactación según lo aquí especificado.
Además, encontrarse libre de cualquier material extraño. En caso de ser necesaria la construcción de sub drenajes, estos deberán hallarse completamente terminados antes de iniciar el transporte y colocación de la sub-base. La conformación de la subrasante será ejecutada solamente en sitios de corte, a fin de poder obtener los niveles de diseño indicados en los planos, por lo que la excavación tendrá una fluctuación de +/- 5 cm de los niveles de diseño. Para el caso de zonas de relleno, la conformación de subrasante no se pagará, ya que el relleno debe llegar a los niveles de diseño indicados en los planos.
Preparación de Sub rasante
A. Todos los materiales de sub rasante dentro de los 450mm superiores por debajo de la elevación de la subrasante tendrán un valor mínimo de California Bearing Ratio (CBR) de 25 cuando se lo prueba según BS 1377: Parte 4, Método 7. Cuando los 450mm por debajo de la elevación de la sub rasante de tierra cortada se encuentra que es incapaz de ser compactada según especificaciones, dicha sub rasante será removida y reemplaza-da.

B. Luego de que dicho trabajo ha sido realizado, toda la sub rasante será moldeada hasta tener una superficie lisa y uniforme. El material en exceso, aquel que no se puede eliminar al conducirlo a los espacios blandos durante las operaciones de ablandamiento y amoldamiento, éste será removido y eliminado al colocarlo en áreas de subrasante que sean deficientes en materiales y deberá ser humedecido y compactado hasta dar un acabado apropiado como se describe en la parte superior.

C. Una vez que esté preparado, se mantendrá la sub rasante en condiciones de acabado hasta que la primera capa de sub-base o material base se haya colocado. El Contratista tomará todas las precauciones necesarias para proteger la sub rasante de daños. El acarreo sobre la subrasante terminada será limitado sólo a los propósitos esenciales de construcción. El Contratista protegerá la sub rasante preparada de sí mismo y del tráfico público. El Contratista mantendrá la sub rasante blanda y plana tan frecuentemente como fuera necesario para preservar la sub rasante en condiciones completamente satisfactorias.

MATERIALES: Agua.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Motoniveladora 200 HP, Tractor 140 HP, Rodillo vibrador autopropulsado, Camión cisterna 10000 litros.

MANO DE OBRA: Engrasador o abastecedor responsable Categoría D2**,** Operador tractor carriles o ruedas Categoría C1**,** Chofer de tanquero Categoría C1**,** Operador rodillo autopropulsado Categoría C2, Operador Motoniveladora Categoría C1.

FORMA DE PAGO: Las cantidades a medirse y pagarse por el trabajo de conformación y compactación de la sub-rasante, será en metros cuadrados "m2", es decir la superficie conformada de acuerdo a las estipulaciones de los documentos contractuales y las instrucciones del Ingeniero Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

RELLENO COMPACTADO A MAQUINA CON LASTRE

CODIGO: MOT023

UNIDAD: Metro cúbico (m3)

DEFINICIÓN: Este material se obtendrá de aquellas zonas de préstamos fuera del proyecto, previamente calificadas y autorizadas por la fiscalización. Cuando las fuentes no sean designadas por la fiscalización, el contratista deberá hacer todos los arreglos necesarios para obtener el material de préstamo y pagar todos los costos involucrados, así como informar oportunamente al fiscalizador para que proceda a los ensayos y calificación del mismo. La explotación de este material deberá realizarse de canteras debidamente autorizadas y aprobadas por Fiscalización.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para colocar el material del presente rubro, el procedimiento de trabajo y el equipo a utilizarse debe ser de acuerdo al siguiente procedimiento:

- La capa superior de 15 cm. de espesor por debajo de la cota de excavación deberá compactarse con la misma exigencia requerida para el material a colocarse como relleno.
- El material adecuado de la excavación será incorporado a la obra previa autorización de la fiscalización, para lo cual previamente se realizarán los ensayos de laboratorio respectivos.

- El material de préstamo importado será previamente aprobado por el fiscalizador y no podrá contener material vegetal, troncos, escombros, y no debe presentar expansividades mayores al 4%, el índice de plasticidad debe ser< 15%, y su densidad máxima no debe ser menor a 1400 kg/m3.
- La colocación del material de préstamo importado se lo hará en capas aproximadamente horizontales, y su espesor será determinado por la fiscalización de acuerdo al equipo de compactación que disponga el contratista de la obra.
- Cada capa será humedecida u oreada para lograr el contenido de humedad óptimo, y luego emparejada, conformada y compactada, antes de la colocación de la capa siguiente.
- No se permitirá la colocación de piedras con diámetros mayores a 0.10 m. dentro de un espesor de 20 cm. bajo el nivel de la sub-rasante.
- Después de haber sido colocado todo el material de préstamo importado, deberán instalarse todas las obras de servicios básicos estipulados en la vía (AA.PP. AA. SS., AA. LL., Teléfonos, luz, etc.).
- El procedimiento de compactación se ajustará a todo lo expresado en el numeral 305- 1.02.3. Compactación de las especificaciones generales MOP-001F-2002.
- El grado de compactación relativa será de al menos el 95% de la densidad máxima, acorde a la tabla 305-2.1. de las especificaciones generales del MOP001F-2002.
- En las operaciones de compactación, se utilizará el tipo de rodillo más adecuado para el material que se va a compactar, de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones o lo que determine el fiscalizador. Se efectuarán el número de pasadas requeridas y el manipuleo del material para lograr el grado de compactación especificado.
- Con el permiso escrito del fiscalizador el contratista podrá emplear otro equipo de compactación que no sea el indicado anteriormente, siempre y cuando produzca una compactación adecuada a juicio del fiscalizador.

Se deberá trabajar de tal forma que se eviten daños y perjuicios a la propiedad ajena y la excesiva contaminación del medio ambiente. Adicionalmente se respetarán las normas de Seguridad Industrial.

MATERIALES: Lastre, agua.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Motoniveladora 200 HP, Camión cisterna 10000 litros, Rodillo vibratorio autopropulsado, Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Operador Motoniveladora Categoría C1, Operador Rodillo autopropulsado Categoría C2, Engrasador o abastecedor responsable Categoría D2, Chofer de tanquero Categoría C1.

FORMA DE PAGO: Las cantidades a pagarse por relleno, serán los metros cúbicos "m3" de material efectivamente colocados medidos a través de las secciones transversales finales. No se reconocerá pérdidas por compactación ni consolidación.

Las cantidades establecidas en la forma indicada en el numeral anterior se pagarán a los precios unitarios establecidos en el Contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la preparación de la superficie a rellenar, provisión, transporte, tendido, hidratación y compactación del material hasta conseguir la densidad especificada, inclusive la reconformación de la capa superficial, además los ensayos y pruebas de laboratorio requeridos por la fiscalización.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BASE CLASE 2 TENDIDO Y COMPATADO A MÁQUINA
CODIGO: VIA004
UNIDAD: Metro Cubico (m3)

DEFINICIÓN: Este trabajo consistirá en la construcción de capas de base compuestas por agregados triturados total o parcialmente o cribados, estabilizados con agregado fino procedente de la trituración, o suelos finos seleccionados, o ambos. La capa de base se colocará sobre una sub-base terminada y aprobada, o en casos especiales sobre una subrasante previamente preparada y aprobada, y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y sección transversal establecida en los planos o en las disposiciones especiales.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Las bases de agregados podrán ser de las clases indicadas a continuación, de acuerdo con el tipo de materiales por emplearse.
La clase y tipo de base que deba utilizarse en la obra estará especificada en los documentos contractuales. En todo caso, el límite líquido de la fracción que pase el tamiz Nº 40 deberá ser menor de 25 y el índice de plasticidad menor de 6. El porcentaje de desgaste por abrasión de los agregados será menor del 40% y el valor de soporte de CBR deberá ser igual o mayor al 80%. Los agregados serán elementos limpios, sólidos y resistentes, exentos de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas.
- Clase 2: Son bases constituidas por agregados gruesos y finos, triturados en un 100% de acuerdo con lo establecido en Agregados para Base Clase 2 y graduados uniformemente dentro de los límites granulométricos indicados para los Tipos A y B en la Tabla 1.1. El proceso de trituración que emplee el Contratista será tal que se obtengan los tamaños especificados directamente de la planta de trituración. Sin embargo, si hiciere falta relleno mineral para cumplir las exigencias de graduación se podrá completar con material procedente de una trituración adicional, o con arena fina, que serán mezclados necesariamente en planta.
AGREGADOS PARA BASE CLASE 2.
Descripción:
Cuando se haya especificado el empleo de este tipo de agregados, los materiales se obtendrán por trituración de grava o roca, para producir fragmentos limpios, resistentes y durables, que no presenten partículas alargadas o planas en exceso. Estarán exentos de material vegetal, grumos de arcilla u otro material objetable.
La piedra o la grava se triturarán con un equipo tal que permita la graduación de los elementos de moltura, de tal modo que se obtengan los tamaños especificados. Cuando se requiera, para lograr las exigencias de graduación o eliminar un exceso de material fino, la piedra o grava deberá ser cribada antes de triturarla.
Requisitos:
Los agregados empleados en la construcción de capas de Base Clase 2 deberán graduarse uniformemente de grueso a fino y cumplirán las exigencias de granulometría que se indican en la Tabla 1.1 de estas especificaciones, lo cual será comprobado mediante ensayos granulométricos, siguiendo lo establecido en la Norma INEN 696 y 697(AASHTO T-11 y T-27), luego de que el material ha sido mezclado en planta, o colocado en el camino.
Los agregados gruesos no presentarán un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión, Normas INEN 860 y 861 (AASHTO T-96), con 500 vueltas de la máquina de Los Ángeles, ni arrojarán una pérdida de peso mayor al 12% en el ensayo de durabilidad, Norma INEN 863 (AASHTO T-104), luego de 5 ciclos de inmersión y lavado

con sulfato de sodio.
La porción del agregado que pase el tamiz Nº 40, incluyendo el relleno mineral, deberá carecer de plasticidad o tener un límite líquido menor de 25 y un índice de plasticidad menor de 6, al ensayarse de acuerdo a los métodos establecidos en las Normas INEN 691 y 692 (AASHTO T-89 y T-90).
Cuando los finos naturales existentes en los materiales originales de la cantera o yacimiento tengan un límite líquido o un índice plástico superiores a los máximos especificados, para preparar los agregados con este material, se eliminarán previamente todas las partículas menores a 10 mm, por tamizado; se triturará el material así obtenido, adicionando arena en una planta mezcladora para alcanzar la granulometría especificada.
Procedimientos de Explotación: Una vez aprobada la cantera o yacimiento, antes de proceder a su explotación, se deberá efectuar la limpieza de todos los materiales vegetales e inadecuados; luego se procederá a la extracción o voladura, de tal manera de obtener bloques uniformes, aptos para la trituración.
El material obtenido cuyo tamaño sea mayor a 30 cm. deberá romperse, hasta esa dimensión, antes de su introducción a la trituradora. El material triturado se tamizará y se apilará separadamente, en dos o más tamaños, para su mezcla posterior en una planta adecuada, conforme a la fórmula maestra de la obra.

TAMIZ	Porcentaje en peso que pasa a través de los tamices de malla cuadrada	
	Tipo A	Tipo B
2" (50.8 mm.)	100	--
11/2" (38,1mm.)	70 - 100	100
1" (25.4 mm.)	55 - 85	70 - 100
3/4"(19.0 mm.)	50 - 80	60 - 90
3/8"(9.5 mm.)	35 - 60	45 - 75
Nº 4 (4.76 mm.)	25 - 50	30 - 60
Nº 10 (2.00 mm.)	20 - 40	20 - 50
Nº 40 (0.425 mm.)	10 - 25	10 - 25
Nº 200 (0.075 mm.)	2 - 12	2 - 12

TABLA 1.1

El Contratista deberá disponer en la obra de todo el equipo necesario, autorizado por el Fiscalizador, y en perfectas condiciones de trabajo. Según el caso, el equipo mínimo necesario constará de planta de trituración y cribado, planta para mezclado, equipo de transporte, maquinaria para distribución, para mezclado, esparcimiento, y conformación, de tanqueros para hidratación y rodillos lisos o rodillos vibratorios.
Ensayos y Tolerancias: La granulometría del material de base será comprobada mediante el ensayo INEN 696 y 697 (AASHTO T-11 y T 27), el mismo que se llevará a cabo al finalizar la mezcla en planta o inmediatamente después del mezclado final en el camino. Sin embargo, de haber sido comprobada la granulometría en planta, el Contratista continuará con la obligación de mantenerla en la obra.
Para comprobar la calidad de la construcción, se deberá realizar en todas las capas de base los ensayos de densidad de campo, usando equipo nuclear debidamente calibrado o mediante el ensayo AASHTO T-147.o T-191. En todo caso, la densidad mínima de la base no será menor que el 100% de la densidad máxima establecida por el Fiscalizador, mediante los ensayos de Densidad Máxima y Humedad Optima realizados con las regulaciones AASHTO T-180, método D.
En ningún punto de la capa de base terminada, el espesor deberá variar en más de un centímetro con el espesor indicado en los planos; sin embargo, el promedio de los espesores comprobados no podrá ser inferior al especificado. Estos espesores y la densidad de la base, serán medidos luego de la compactación final de la base, cada 100 metros de longitud, en puntos alternados al eje y a los costados del camino. Cuando una medición señale una variación mayor que la tolerancia indicada, se efectuarán las mediciones adicionales que sean necesarias a intervalos más cortos, para determinar el área de la zona deficiente. Para corregir el espesor inaceptable, el Contratista deberá escarificar, a su costo, esa zona y retirar o agregar el material necesario, para proceder de inmediato a la conformación y compactación con los niveles y espesores del proyecto.
Sin embargo, entes de corregir los espesores deberán tomarse en consideración las

siguientes tolerancias adicionales: si el espesor sobrepasa lo estipulado en los documentos contractuales y la cota de la superficie se halla dentro de un exceso de 1.5 centímetros sobre la cota del proyecto, no será necesario efectuar correcciones; así mismo, si el espesor es menor que el estipulado y la cota de la superficie se halla dentro de un faltante de 1.5 centímetros de la cota del proyecto, podrá no corregirse el espesor de la base siempre y cuando el espesor de la base terminada sea mayor a 10 centímetros, y la capa de rodadura sea de hormigón asfáltico y el espesor faltante sea compensado con el espesor de la capa de rodadura hasta llegar a la rasante.

En caso de que las mediciones de espesor y los ensayos de densidad sean efectuados por medio de perforaciones, el Contratista deberá rellenar los orificios y compactar el material cuidadosamente, a satisfacción del Fiscalizador, sin que se efectúe ningún pago por estos trabajos. Como está indicado, las cotas de la superficie terminada no podrán variar en más de 1.5 centímetros de los niveles del proyecto, para comprobar lo cual deberán realizarse nivelaciones minuciosas a lo largo del eje y en forma transversal.

En caso de encontrarse deficiencias en la compactación de la base, el Contratista deberá efectuar la corrección a su costo, escarificando el material en el área defectuosa y volviendo a conformarlo con el contenido de humedad óptima y compactarlo debidamente hasta alcanzar la densidad especificada.

Selección y Mezclado: Los agregados preparados para la base, deberán cumplir la granulometría y más condiciones de la clase de base especificada en el contrato. Durante el proceso de explotación, trituración o cribado, el Contratista efectuará la selección y mezcla de los agregados en planta, a fin de lograr la granulometría apropiada en el material que será transportado a la obra.

En el caso de que se tenga que conseguir la granulometría y límites de consistencia para el material de base, mediante la mezcla de varias fracciones individuales, estas fracciones de agregados gruesos, finos y relleno mineral serán combinadas y mezcladas uniformemente en una planta aprobada por el Fiscalizador la cual disponga de una mezcladora de tambor o de paletas. La operación será conducida de una manera consistente en orden a que la producción de agregado para la base sea uniforme.

El mezclado de las fracciones de agregados podrá realizarse también en la vía; en este caso, se colocará y esparcirá en primer lugar una capa de espesor y ancho uniformes del agregado grueso, y luego se distribuirán proporcionalmente los agregados finos sobre la primera capa. Pueden formarse tantas capas como fracciones del material sean necesarias para obtener la granulometría y lograr el espesor necesario con el total del material, de acuerdo con el diseño. Cuando todos los agregados se hallen colocados en sitio, se procederá a mezclarlos uniformemente mediante motoniveladoras, mezcladoras de discos u otras máquinas mezcladoras aprobadas por el Fiscalizador. Desde el inicio y durante el proceso de mezclado, deberá regarse el agua necesaria a fin de conseguir la humedad requerida para la compactación especificada.

Cuando se haya logrado una mezcla uniforme, se controlará la granulometría y se esparcirá el material a todo lo ancho de la vía, en un espesor uniforme, para proceder a la conformación y a la compactación requerida, de acuerdo con las pendientes, alineaciones y sección transversal determinadas en los planos.

En ningún caso se permitirá el tendido y conformación directa de agregados colocados en montones formados por los volquetes de transporte, sin el proceso de mezclado previo y alternado indicado en los párrafos anteriores.

Tendido Y Conformación:

Cuando el material de la base haya sido mezclado e hidratado en planta central, deberá cargarse directamente en volquetes, evitándose la segregación, y transportado al sitio para ser esparcido por medio de distribuidoras apropiadas, en franjas de espesor

uniforme que cubran el ancho determinado en la sección transversal especificada.
De inmediato se procederá a la conformación y compactación, de tal manera que la base terminada avance a una distancia conveniente de la distribución. El Fiscalizador podrá autorizar también la colocación del material preparado y transportado de la planta, en montones formados por volquetes; pero, en este caso, el material deberá ser esparcido en una franja a un costado de la vía, desde la cual se procederá a su regado a todo lo ancho y en un espesor uniforme, mientras se realiza la hidratación.

El material no deberá ser movilizado repetidas veces por las motoniveladoras, de uno a otro costado, para evitar la segregación; se procurará más bien que el regado y conformación se completen con el menor movimiento posible del agregado, hasta obtener una superficie lisa y uniforme, de acuerdo a las alineaciones, pendientes y secciones transversales establecidas en los planos.
Cuando se haya autorizado el mezclado de los agregados en la vía, estos deberán ser regados a todo el ancho, una vez terminada la mezcla, completando al mismo tiempo su hidratación, a fin de obtener una capa de espesor uniforme, con una superficie lisa y conformada de acuerdo a las alineaciones, pendientes y sección transversal especificadas.
En todos los casos de construcción de las capas de base, y a partir de la distribución o regado de los agregados, hasta la terminación de la compactación, el tránsito vehicular extraño a la obra estará terminantemente prohibido, y la circulación de los equipos de construcción será dirigida uniformemente sobre las capas tendidas, a fin de evitar la segregación y daños en la conformación del material.
Cuando sea necesario construir la base completa en más de una capa, el espesor de cada capa será aproximadamente igual, y se emplearán para cada una de ellas los procedimientos arriba descritos, hasta su compactación final. En ningún caso el espesor de una capa compactada podrá ser menor a 10 centímetros.
Cuando se tenga que construir capas de base en zonas limitadas de forma irregular, como intersecciones, islas centrales y divisorias, rampas, etc. Podrán emplearse otros métodos de distribución mecánicos o manuales que produzcan los mismos resultados y que sean aceptables para el Fiscalizador.

COMPACTACIÓN

Inmediatamente después de completarse el tendido y conformación de la capa de la base, el material deberá compactarse por medio de rodillos lisos de mínimo 8 Toneladas, rodillos vibratorios de energía de compactación equivalente o mayor. El proceso de compactación será uniforme para el ancho total de la base, iniciándose en los costados de la vía y avanzando hacia el eje central, traslapando en cada pasada de los rodillos la mitad del ancho de la pasada inmediata anterior. Durante este rodillado, se continuará humedeciendo y emparejando el material en todo lo que sea necesario, hasta lograr la compactación total especificada en toda la profundidad de la capa y la conformación de la superficie a todos sus requerimientos contractuales. Al completar la compactación, el Contratista notificará al Fiscalizador para la comprobación de todas las exigencias contractuales. El Fiscalizador procederá a efectuar los ensayos de densidad apropiados y comprobará las pendientes, alineaciones y sección transversal, antes de manifestar su aprobación o reparos. En caso de existir sitios no accesibles a los rodillos indicados para la compactación, como accesos a puentes, bordillos direccionales u otros, se deberá emplear apisonadores mecánicos de impacto o placas vibratorias, para obtener la densidad especificada en todos los sitios de la base.

MATERIALES: Base Clase 2, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Motoniveladora 200 HP, Rodillo Vibratorio

Autopropulsado 130 HP, Camión cisterna de 10000 litros, Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Engrasador o abastecedor responsable Categoría D2, Chofer de tanquero Categoría C1, Operador motoniveladora Categoría C1, Operador de rodillo autopropulsado Categoría C2.
FORMA DE PAGO: La cantidad a pagarse por la construcción de una base clase 2 de agregados, será el número de metros cúbicos "m3" efectivamente ejecutados y aceptados por el Fiscalizador, medidos en sitio después de la compactación. Para el cálculo de la cantidad, se considerará la longitud de la capa de base terminada, medida como distancia horizontal real a lo largo del eje del camino, y el área de la sección transversal especificada en los planos.
En ningún caso se deberá considerar para el pago cualquier exceso de área o espesor que no hayan sido autorizados previamente por el Fiscalizador.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

SUB-BASE CLASE 3 TENDIDO Y COMPACTADO A MAQUINA
CODIGO: VIA002
UNIDAD: Metro cúbico (m3)
DEFINICION: Por relleno se entiende al conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías o estructuras auxiliares. En toda zanja el relleno se lo continuará hasta llegar al nivel original del terreno, rasante o nivel que indique el Fiscalizador. No se deberá efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ing. Fiscalizador, caso contrario podrá ordenar la total extracción del material utilizado en el relleno no aprobado por la fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Este trabajo consistirá en el relleno con material de sub-base, la misma que debe ser debidamente hidratada y compactada de acuerdo con las presentes especificaciones. El material de sub-base clase 3 se compondrán de fragmentos limpios, resistentes y durables, estarán libres del exceso de partículas alargadas, así como de exentos de material vegetal, grumos de arcilla u otro material inconveniente. Este material no será necesario cribarlo ni triturarlo si el material natural cumple los requerimientos de granulometría de estas especificaciones. La sub - base clase 3 se colocarán en capas sucesivas no mayores a 20 cm de espesor, una vez hidratada y compactada se tenderán las capas sucesivas hasta alcanzar el relleno establecido en los planos o de acuerdo al criterio del Fiscalizador. El material ya colocado deberá tener una graduación uniforme. Densidad de la capa compactada deberá ser como mínima, el 100% de la máxima densidad obtenida según el ensayo AASHTO T-180, método D. El costo de los ensayos requeridos por el Fiscalizador correrá por cuenta del Contratista. Cuando el contratista crea que ha logrado la densidad y la superficie arriba indicada, notificará al Ingeniero Fiscalizador, quién efectuará los ensayos de densidad. Si se obtienen valores inferiores a la densidad mínima especificada, el contratista deberá seguir con la compactación y las operaciones conexas hasta obtener la densidad y superficie señaladas. Los agregados para la capa de sub-base clase 3 deberán graduarse uniformemente de grueso a fino y tendrán que cumplir las exigencias

de granulometría de acuerdo a las Especificaciones Generales para Construcción de Caminos y puentes del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones MOP-001-F. Las exigencias de graduación serán comprobadas por los ensayos granulométricos de la AASHTO T11 y T27 los mismos que correrán por cuenta del Contratista.
MATERIALES: Sub-Base Clase 3, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Motoniveladora 200HP, Camión cisterna 10000 litros, Rodillo vibrador autopropulsado.
MANO DE OBRA: Engrasador o abastecedor responsable Categoría D2**,** Operador motoniveladora Categoría C1**,** Chofer de tanquero Categoría C1**,** Operador rodillo autopropulsado Categoría C2.
FORMA DE PAGO: Luego de la compactación final de la sub-base, el ingeniero Fiscalizador medirá el espesor de esta mediante nivelaciones topográficas, la previa antes de iniciar cualquier trabajo y la final una vez que el material se encuentre debidamente terminado y compactado; y comprobará el espesor de la misma. Los puntos para la medición serán seleccionados por el ingeniero fiscalizador al azar de manera tal que se evite una distribución regular de los mismos. En caso de que la medición del espesor se efectúe por medio de la perforación de agujeros en la capa de sub - base, el Contratista deberá rellenar los huecos con material de sub-base, debidamente compactado, en forma satisfactoria para el Fiscalizador. No se efectuará ningún pago directo por estos trabajos si fuere necesario realizarlos.
La unidad de medida y pago será el metro cúbico "m3" terminado, e incluye el tendido el tendido, hidratado y compactado del material, realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

IMPRIMACION ASFALTICA (ASFALTO RC-250 1.63lt/m2)
CODIGO: VIA007
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Este trabajo consistirá en el suministro y distribución de material bituminoso, con aplicación de asfalto diluido de curado medio, o de asfalto emulsificador sobre la superficie de una base o sub-base, que deberá hallarse con los anchos, alineamientos y pendientes indicados en los planos. En la aplicación del riego de imprimación está incluida la limpieza de la superficie inmediatamente antes de dicho riego bituminoso.
Comprenderá también el suministro y distribución uniforme de una delgada capa de arena secante, si el Fiscalizador lo considera necesario, para absorber excesos en la aplicación del asfalto, y proteger el riego bituminoso a fin de permitir la circulación de vehículos o maquinaria, antes de colocar la capa de rodadura.
PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO: El riego de imprimación podrá aplicarse solamente si la superficie cumple con todos los requisitos pertinentes de densidad y acabado; para lo cual se procederá a realizar un ensayo de determinación de la densidad con densímetro nuclear. Inmediatamente antes de la distribución de asfalto deberá ser barrida y mantenerse limpia de cualquier material extraño; el Fiscalizador podrá disponer que se realice un ligero riego de agua antes de la aplicación del asfalto.
Distribución del material bituminoso: El asfalto para imprimación será distribuido

uniformemente sobre la superficie preparada, que deberá hallarse seca o ligeramente húmeda. La distribución se efectuará en una longitud determinada y dividiendo el ancho en dos o más fajas, a fin de mantener el tránsito en la parte de vía no imprimada. Será necesario tomar las precauciones necesarias en los riegos, a fin de empalmar o superponer ligeramente las uniones de las fajas, usando en caso de necesidad el rociador manual para retocar los lugares que necesiten.

Para evitar superposición en los empalmes longitudinales, se colocará un papel grueso al final de cada aplicación, y las boquillas del distribuidor deberán cerrarse instantáneamente al terminar el riego sobre el papel. De igual manera, para comenzar el nuevo riego se colocará el papel grueso al final de la aplicación anterior, para abrir las boquillas sobre él y evitar el exceso de asfalto en los empalmes. Los papeles utilizados deberán ser desechados.

El Contratista deberá cuidar que no se manche con la distribución asfáltica las obras de arte, bordillos, aceras o árboles adyacentes, todo lo cual deberá ser protegido en los casos necesarios antes de proceder al riego. En ningún caso deberá descargarse el material bituminoso sobrante en canales, ríos o acequias.

La cantidad de asfalto por aplicarse será ordenada por el Fiscalizador de acuerdo con la naturaleza del material a imprimarse y al tipo de asfalto empleado. Cuando se use asfalto diluido de curado medio la cantidad estará entre límites de 1.00 a 2.25 litros por metro cuadrado, cuando se use un asfalto emulsificador SS-1, SS-1h, CSS-1 o CSS-1h variara entre 0.5 y 1.4 l/m2 (De acuerdo al Manual Instituto del Asfalto), los valores exactos de aplicación serán determinados por la Fiscalización.

La distribución no deberá efectuarse cuando el tiempo esté nublado, lluvioso o con amenaza de lluvia inminente. La temperatura de aplicación estará en concordancia con el grado del asfalto. Cuando la cantidad de aplicación y el tipo de material lo justifiquen, la distribución deberá dividirse en dos aplicaciones para evitar la inundación de la superficie.

Aplicación de la arena: La colocación de una capa de arena sobre el riego de imprimación no es necesaria en todos los casos; es preferible que la cantidad de asfalto establecida para la imprimación, sea absorbida totalmente en la superficie. Sin embargo, hay ocasiones en que el asfalto no ha sido absorbido completamente en 24 horas, en cuyo caso se deberá distribuir sobre la superficie una delgada capa de arena para proteger la penetración, sobre todo si hay necesidad de permitir el tránsito o impedir posibles daños por lluvias, y para absorber el exceso de asfalto.

La arena deberá distribuirse uniformemente en la superficie por cubrir, de acuerdo con lo dispuesto por el Fiscalizador. No se permitirá la formación de corrugaciones en el material de secado ni se deberán dejar montones de arena sobre la capa; el Contratista estará obligado a mantener la superficie cubierta en condición satisfactoria hasta que concluya la penetración y secado, luego de lo cual deberá remover y retirar la arena sobrante.

Circulación de vehículos: No deberá permitirse el distribuidor de asfalto a presión estará montado sobre neumáticos y provisto de una capa de imprimación mientras no se haya completado la penetración del asfalto distribuido en la superficie. Sin embargo, en casos en que sea absolutamente necesario permitir la circulación de vehículos, se deberá esperar al menos cuatro horas desde el regado del asfalto para cubrirlo con la capa de arena y autorizar luego el tránsito con una velocidad máxima de 20 Km/h. a fin de evitar que el asfalto se adhiera a las llantas y se pierda la imprimación. De todas maneras, todas las zonas deterioradas por falta o exceso de asfalto deberán corregirse oportunamente, con tiempo suficiente, antes de proceder a construir las capas superiores de pavimento. El Fiscalizador deberá determinar en cada caso el tiempo mínimo en que la superficie se mantendrá imprimada antes de cubrirla con la capa siguiente.

Equipo: El Contratista deberá disponer del equipo necesario para la ejecución de este

trabajo, el cual deberá ser aprobado por el Fiscalizador. El equipo mínimo deberá constar de una barredora mecánica, un soplador incorporado o aparte y un distribuidor de asfalto a presión autopropulsado.
La rueda adicional para accionar el tacómetro que permita un permanente control de operador al momento de la aplicación. El riego asfáltico se efectuará mediante una bomba de presión con fuerza motriz independiente, a fin de poder regularla con facilidad; el asfalto será aplicado uniformemente a través de una barra provista de boquillas que impidan la atomización. El tanque del distribuidor dispondrá de sistema de calentamiento regulado con recirculación para mantener una temperatura uniforme en todo el material bituminoso. El distribuidor deberá estar provisto además de un rociador manual.
El material bituminoso estará constituido por asfalto diluido o emulsiones asfálticas cuyo tipo será fijado en las disposiciones especiales del contrato. Durante las aplicaciones puede presentarse la necesidad de cambiar el grado del asfalto establecido en las disposiciones generales, para dar mayor eficiencia al riego de imprimación. En este caso, el Fiscalizador podrá disponer el cambio hasta uno de los grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el Contrato. Sin embargo, no deberá permitir el uso de mezclas heterogéneas en los asfaltos diluidos.
De ser necesaria la aplicación de la capa de secado, ésta será constituida por arena natural o procedente de trituración, exenta de polvo, suciedad, arcilla u otras materias extrañas. La arena deberá hallarse preferentemente seca, aunque podrá tolerarse una ligera humedad, siempre que sea menor al dos por ciento de su peso seco.
MATERIALES: Asfalto RC-250, Diésel.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Escoba autopropulsada 80 HP, Distribuidor de asfalto, Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Operador de equipo pesado Categoría C2, Engrasador o abastecedor responsable Categoría D2, Peón Categoría E2, Operador distribuidor de asfalto Categoría C2.
FORMA DE PAGO: Para efectuar el pago por el riego de imprimación deberán considerarse separadamente las cantidades de asfalto y de arena realmente empleadas y aceptadas por el Fiscalizador. La unidad de medida para el asfalto será en metros cuadrados "m2" y la medición se efectuará reduciendo el volumen empleado a la temperatura de la aplicación, al volumen a 15.6 °C.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

SISTEMA CONTRA INCENDIO INTEGRADO A DIESEL BOMBA 17HP-150GPM-104PSI, BOMBA JOCKEY 1.5HP
CODIGO: SCI099
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Este rubro comprende el suministro e instalación de Sistema contra incendios prepaquetizados con bomba principal de 17 HP, bomba jockey, tablero de control, válvulas y otros accesorios, diseñados y fabricados bajo varias normas internacionales para equipos contra incendio para garantizar un alto grado de seguridad con larga vida útil.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Este rubro comprende el suministro e instalación de un Kit para sistema contra incendio, el mismo que comprende lo siguiente: - Bomba principal a diésel de 17 HP de carcaza e impeller de hierro fundido con conexión de

succión 2,5" y descarga de 1.5", Motor a diesel de 25HP, Caudal de 150GPM, presión de 104PSI pulsador de alarma contra incendios: Bomba eléctrica jockey de 1.5HP de tipo multietapa con cuerpo e impeller en acero inoxidable, caudal de 5 GPM, presión nominal de 138PSI y motor eléctrico de 1.5HP, 220V: Tablero de control 220V, Automatización, inicio y parada sistema completo, que incluye el tablero metálico IP 55 pesado, guardamotor con juego de luces piloto, breaker principal, contactores relé térmico, selector y parada de emergencia: Base bomba incluye valvuleria, manómetro, acoples flexible everlast, codos/neplos/accesorios en general.
Los mismo que deberán cumplir con la normativa vigente para control de incendios.
Ubicación del sitio óptimo, autorizado por fiscalización, o según los planos contraincendios. Todos los elementos, como los accesorios serán de primera calidad, para su colocación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.
MATERIALES: Sistema contra incendios diesel bomba 17HP-150GPM-104PSI; incl.: motor diesel 25HP, Bomba Jockey 1.5HP, Tablero de control, NFPA20.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Plomero Categoría E2, Ayudante de Electricista Categoría E2, Plomero Categoría D2, Electricista Categoría D2, Maestro Electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" instalada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

GABINETE CONTRA INCENDIOS 80x80x20cm
CÓDIGO: SCI001
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El gabinete contra incendios contara con 9 elementos, elaborado en estructura metálica con alta resistencia a la corrosión. Siendo este uno de los mejores mecanismos de protección para disminuir el riesgo a salir afectado por el fuego de un incendio.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El gabinete está conformado por 9 elementos, los mismos que cumplen con la normativa contra incendios manejada por los bomberos de la localidad, los suministros se detallan a continuación:

1. Gabinete Edificio de 80x80x20cm: Toda la parte frontal será la puerta del gabinete cubierta de vidrio de espesor de dos a tres milímetros (2 a 3 mm) y bajo ningún concepto debe ser instalado con masillas o cualquier tipo de pegamentos, pintura al horno, puerta con el mismo material consta de 2 bisagras, chapa, cerradura universal triangular y llaves. El espesor del gabinete será de 0.75mm.
2. Válvula en Bronce: 1 ½"" H/H H/M, Rosca NST Marca Suprem o similares.
3. Soporte de Manguera: Tipo bisagra, evita el uso de niple, fácil instalación, se abre como brazo facilita la salida de manguera y gancho fabricado bajo normas nacionales e internacionales.
4. Manguera: Manguera doble chaqueta 1 ½"x15m con lona texturizada. Presión de

trabajo 400PSI con caucho interior grande AA, con acoples hembra y macho en bronce.
5. Boquilla o pitón en bronce: Chorro regulable 1 ½", rosca NTS.
6. Niple de bronce: rosca NPT x NTS, .
7. Extintor PQS 10Libras: Polvo químico seco 10 libras de capacidad tipo ABC con fosfato monomónico.
8. Llave Spanner en Hierro: 1 ½"x2 ½".
9. Hacha de bombero: Para gabinete, 4 ½ Libras de peso con mango de madera largo.
10. Letrero de PVC rígido, gabinete contra incendios.

Se ubicará en sitios visibles y accesibles sin obstaculizar las vías de evacuación, sitios cercanos a las bocas de fuego, con su respectiva señalética y donde señale el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador de la Obra.

MATERIALES: Extintor PQS 10 Lbs, Válvula Siamesa 4"x2 1/2"x2 1/2", Gabinete contra incendios 80x80x20cm, Válvula de bronce 1 1/2", Soporte de manguera p/15m, Manguera contra incendios 1 1/2"x15m, Boquilla de bronce 1 1/2", Llave Spanner 2 1/2" x 1 1/2", Hacha P/Bombero, Letrero de PVC rígido gabinete contra incendios.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.

MANO DE OBRA: Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La cuantificación será en unidades "u", de gabinetes efectivamente instalados y aprobadas por Fiscalización, el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

SIAMESA DE BRONCE TIPO 4" x 2 ½" x 2 ½"

CÓDIGO: SCI008

UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de válvulas el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de válvulas comprende el transporte de las válvulas hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional, las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlas a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Para instalar con tuberías de materiales: acero, PVC, hierro dúctil, la válvula debe ser extremo liso, campana o bridado. Para instalar con tuberías de material polietileno de alta densidad la válvula debe ser extremo bridado.

El interior de las válvulas deberá estar pintada con una pintura tipo epoxi.

El Constructor proporcionará las llaves de pie, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero

Fiscalizador. El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas.
Las válvulas serán manejadas cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.
Antes de su instalación, las válvulas deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones, además deberán cumplir con las normas vigentes INEN, ASTM y con los requerimientos y necesidades de diseño establecidos en memorias de cálculos y planos.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El fono uniprimer es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Fondo uniprimer, Desoxidante, Thinner laca, Válvula Siamesa 4"x2 1/2"x2 1/2", Lija de Hierro.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de válvula realmente instalada, verificada en obra y aprobada por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

EXTINTOR PQS 10 LBS
CODIGO: 035GA
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Se entenderá por suministro e instalación de extintores PQS de 10 libras al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador de la Obra, los extintores que se requiera.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Deberán cumplir con las normas RTE INEN 006:09 - NTE INEN 0731:09 - NTE INEN 0801:87 y con los Artículos 29 al 32 del Reglamento de Prevención de Incendios.
Previo a la instalación se verificará el sitio de instalación según los planos, se fijará a una altura reglamentaria, revisar conforme normativa.
El lugar en donde se coloco debe estar señalizado de acuerdo con NTE INEN 2657, además, se realizará la verificación del estado del equipo (presión, boquilla, sello y peso) y registro del control de instalación conforme a lo establecido por el Cuerpo de Bomberos

y normativa vigente. Todos los trabajos realizados serán conforme lo que se indica en los planos y/o disposiciones del Fiscalizador de la Obra, quien controla la correcta ejecución del rubro.
MATERIALES: Extintor PQS 10 Lb.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Instalador general Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidades "u" de extintores efectivamente instalados y aprobados por Fiscalización, el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

EXTINTOR CO2 10 LBS
CODIGO: 190GA
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Se entenderá por suministro e instalación de extintores CO2 de 10 libras al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador de la Obra, los extintores que se requiera.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Deberán cumplir con las normas RTE INEN 006:09 - NTE INEN 0731:09 - NTE INEN 0801:87 y con los Artículos 29 al 32 del Reglamento de Prevención de Incendios.
Previo a la instalación se verificará el sitio de instalación según los planos, se fijará a una altura reglamentaria, revisar conforme normativa.
El lugar en donde se coloco debe estar señalizado de acuerdo con NTE INEN 2657, además, se realizará la verificación del estado del equipo (presión, boquilla, sello y peso) y registro del control de instalación conforme a lo establecido por el Cuerpo de Bomberos y normativa vigente. Todos los trabajos realizados serán conforme lo que se indica en los planos y/o disposiciones del Fiscalizador de la Obra, quien controla la correcta ejecución del rubro.
MATERIALES: Extintor CO2 10 Lbs.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Instalador general Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La cuantificación será en unidades "u" de extintores efectivamente instalados y aprobados por Fiscalización, el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

EXTINTOR CO2 5 LBS

CODIGO: SCI058
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Se entenderá por suministro e instalación de extintores CO2 de 5 libras al conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador de la Obra, los extintores que se requiera.
Este tipo de extintores está diseñado para combatir incendios de clases B (líquidos inflamables) y C (equipos eléctricos energizados). Su agente extintor, el dióxido de carbono, actúa desplazando el oxígeno necesario para la combustión, sofocando el fuego sin dejar residuos. Este tipo de extintor es ideal para entornos donde se manejan materiales inflamables o equipos electrónicos, como oficinas, laboratorios y centros de datos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Deberán cumplir con las normas RTE INEN 006:09 - NTE INEN 0731:09 - NTE INEN 0801:87 y con los Artículos 29 al 32 del Reglamento de Prevención de Incendios y/o cualquier otra normativa vigente.
Previo a la instalación se verificará el sitio de instalación según los planos, se fijará a una altura reglamentaria (generalmente entre 1.00 y 1.50 m del suelo al asa, revisar conforme normativa).
El lugar en donde se coloco debe estar señalizado de acuerdo con NTE INEN 2657, además, se realizará la verificación del estado del equipo (presión, boquilla, sello y peso) y registro del control de instalación conforme a lo establecido por el Cuerpo de Bomberos y normativa vigente. Todos los trabajos realizados serán conforme lo que se indica en los planos y/o disposiciones del Fiscalizador de la Obra, quien controla la correcta ejecución del rubro.
MATERIALES: Extintor CO2 5 Lbs.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Instalador general Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidades "u" de extintores efectivamente instalados y aprobados por Fiscalización, el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato entendiéndose que dicho precio constituye la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

VALVULA REGULADORA DE PRESION 2 1/2"
CODIGO: 146GB
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Se entenderá por suministro e instalación de llaves reguladora de presión, el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las llaves que se requieran. Se entenderá por llaves reguladora de presión, al dispositivo que permite regular para que se regule la presión del agua a la circular.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de llaves reguladora de presión, comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las llaves de retención hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlas a lo largo de las zanjas

y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización. Existen muchos tipos y modelos de llaves de retención. Sin embargo, por su fabricación se pueden clasificar como:

1. De clapeta oscilante.
2. De eje longitudinal centrado.
3. De bola.
4. De globo.
5. De diafragma.
6. Con "by pass" (conexión y válvula especial automática).
7. De funciones múltiples.
8. Compensada.
9. Optimizadora de bombeos.

A su vez se puede clasificar de acuerdo a las condiciones de flujo, teniendo en cuenta la calidad del agua o teniendo en cuenta su colocación, etc. De la primera subclasificación se pueden realizar algunas más, que dependerán de los materiales, formas, geometría, etc. Para seleccionar de manera correcta una válvula de retención conviene conocer e indicar los siguientes datos:

1. Diámetro de la tubería.
2. Presión de trabajo.
3. Sobrepresiones.
4. Clase de agua.
5. Con bridas o sin bridas (tipo loncha).
6. Dirección del flujo, sobre todo si es vertical de bajada.
7. Espacio disponible.
8. Estanqueidad.

Estas llaves se usan normalmente roscadas (para diámetros pequeños) y acopladas a tuberías y accesorios de hierro fundido con bridas (para diámetros grandes). Para el caso de una válvula de clapeta oscilante, el cuerpo y el casquete serán de hierro fundido: la tapa será de hierro fundido con pernos de acero protegidos contra la oxidación; las compuertas y los anillos de compuerta hasta "6" serán de bronce sólido, para tamaños más grandes las compuertas de hierro fundido de alta resistencia con anillos de compuerta de bronce formando una unidad inseparable. Todo el resto de las partes móviles serán de bronce o montadas en bronce, además serán standard e intercambiables. Para el caso de ser bridadas, las bridas para uniones con otros accesorios cumplirán la especificación ANSI - B.16.1-125 y ANSI -B.16.1-250. La presión de prueba mínima será el doble de la presión de trabajo indicada en las respectivas listas de MATERIALES.

INSTALACION DE LA VALVULA

El Constructor proporcionará las llaves reguladoras de presión, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador. El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las llaves reguladora de presión. Las uniones, llaves reguladoras de presión, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor. Antes de su instalación las uniones, llaves reguladoras de presión y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las

uniones. Específicamente las llaves reguladoras de presión se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño. Las llaves se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación. Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las llaves reguladora de presión se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.
MATERIALES: Válvula reguladora de presión de 2 ½".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de llaves reguladora de presión para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades "u" realmente instaladas y aprobadas por el Fiscalizador.
No se medirá para fines de pago las llaves reguladoras de presión que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de llaves de retención que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas. En la instalación de llaves reguladora de presión quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las llaves, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación. Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta. Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las llaves reguladora de presión. El suministro, colocación e instalación de llaves reguladora de presión se le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

VALVULA CHECK BRIDADA 3"
CÓDIGO: SCI006
UNIDAD: u
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de válvulas el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de válvulas comprende el transporte de las válvulas hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional, las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlas a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Para instalar con tuberías de materiales: acero, PVC, hierro dúctil, la válvula debe ser extremo liso, campana o bridado. Para instalar con tuberías de material polietileno de alta densidad la válvula debe ser extremo bridado.

El interior de las válvulas deberá estar pintada con una pintura tipo epoxi.
El Constructor proporcionará las llaves de pie, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador. El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas.
Las válvulas serán manejadas cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.
Antes de su instalación, las válvulas deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones, además deberán cumplir con las normas vigentes INEN, ASTM y con los requerimientos y necesidades de diseño establecidos en memorias de cálculos y planos.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El fono uniprimer es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Fondo uniprimer, Desoxidante, Thinner laca, Válvula Check Bridada 3", Lija de Hierro.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de válvula realmente instalada, verificada en obra y aprobada por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

VALVULA CHECK 4"
CODIGO: 145GA
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de válvulas el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de válvulas comprende el transporte de las válvulas hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional, las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlas a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Las válvulas serán de bronce con extremos roscados, y estarán de acuerdo con la norma

ASTM B-62. La válvula deberá estar pintada con una pintura tipo epoxi en el interior.
El Constructor proporcionará las llaves de pie, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador. El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas.
Las válvulas serán manejadas cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.
Antes de su instalación, las válvulas deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Válvula Check 4".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante Categoría E2
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de válvula realmente instalada, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

VALVULA DE PIE 3"
CODIGO: APO490
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de válvulas el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas de pie que se requieran.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de válvulas comprende el transporte de las válvulas hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional, las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlas a lo largo de las zanjas; la operación de descenso de los accesorios a la zanja, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.
La válvula será metálica con extremos roscados, y estarán de acuerdo con la normativa.
El Constructor proporcionará las llaves de pie, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador. El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas.
Las válvulas serán manejadas cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.
Antes de su instalación, las válvulas deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura,

aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Válvula de Pie 3" metálica.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de válvula realmente instalada, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TUBERIA ACERO NEGRO 4" CED40 INC. PINTURA + PRUEBA
CÓDIGO: SCI044
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería de acero negro ASTM Ced40, provistos de un empalme adecuado que garantice la hermeticidad de la unión para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua de acuerdo a lo estipulado en los planos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se utilizará tubería de acero negro sin costura, ASTM A 53, de los diámetros, presentados en los planos, de cédula 40, para la unión de los diámetros de: 2 ½, 3, 4" pulgadas, se utilizará junta bridada, para lo cual se debe tener un equipo adecuado en sitio.
Para ejecutar las diferentes instalaciones con fines del sistema contra incendios, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización. Las tuberías que se utilicen en el proyecto, deberán cumplir con las normas INEN correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes.
a) Recomendaciones generales para el constructor:
* Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
* Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que esté trabajando.
* Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
* Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
* Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
* Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la

introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
* Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.
b) Características generales de la Tubería ASTM A53 Cedula 40:
* Diseñada para la conducción de agua a temperatura ambiente a presión en uso doméstico e industrial.
* La tubería sin costura es una tubería hecha en una sola pieza, sin uniones ni soldaduras.
* Resistencia alta a la corrosión.
* Las superficies interna y externa de los tubos deben ser lisas, pero se pueden permitir imperfecciones pequeñas siempre que el espesor quede dentro del límite de tolerancia más bajo, cumpliendo con la norma.
* Resistente a altas temperaturas y presión.
c) Las diversas operaciones en la instalación de tubería cedula 40 para alta presión en líneas de conducción, serán ejecutadas cumpliendo los requisitos señalados en las especificaciones siguientes:
* Todas las tuberías para alta presión deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión tanto interior como exteriormente. El orden de ejecución de las operaciones señaladas en esta especificación será señalado o aprobado por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, de acuerdo con las particularidades de las obras objeto del Contrato.
* Todas las maniobras necesarias para el acarreo de la tubería y sus accesorios deberán ser ejecutadas por el Constructor empleando el equipo adecuado y tomando las medidas correctas encaminadas a evitar daños a dicha tubería, especialmente en lo que a deformaciones de la misma se refiere.
* Las tuberías que por descuido y negligencia sufran deterioro durante las operaciones de su acarreo serán reparadas o sustituidas, según proceda a juicio del ingeniero Fiscalizador de la obra, por cuenta y cargo del Constructor.
* Tuberías que hayan sufrido deformaciones, especialmente en sus extremos que serán unidos en el campo, serán reparadas empleando equipo y métodos que permitan restituirles su forma correcta con aplicación de presión, pero en ningún caso por procedimientos que impliquen el empleo de herramientas de golpe.
* Todos los daños que sufra el revestimiento de la tubería por causas imputables al Constructor de transportación, serán reparadas por cuenta y cargo del mismo, independientemente de que la reparación se deba hacer en el campo ya en el sitio de utilización de los tubos, o que los dañados deban ser devueltos al taller para reparaciones mayores.
* Cuando los terrenos en que vayan a ser depositados los tubos sean rocosos, contengan piedra, o en general materiales que puedan dañar el revestimiento de la tubería, ésta deberá ser colocada sobre polines o tablas de madera, o bien sobre costales de arena, a fin de prevenir tales daños.
* Durante el transporte y la descarga el Constructor deberá adoptar todas las precauciones razonables encaminadas a proteger los tubos contra daños.
* Las uniones mecánicas de unión de la tubería serán instaladas de acuerdo con las instrucciones del ingeniero Fiscalizador y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las mismas. Las uniones deberán quedar herméticas y ser impermeables una vez instaladas. Cualquier fuga deberá ser reparada.
d) Pintura
* Salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento

anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El fono uniprimer es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
e) Limpieza, Desinfección y Prueba
Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o llaves de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.
Prueba: Estas normas cubren las instalaciones de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: llaves, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.
En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las llaves se instalará, una toma para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.
Una vez lleno el circuito se cerrará todas las llaves que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.
La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.
Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.
Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.
La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:
Máximos escapes permitidos en cada tramo probados a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm²)	Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 Lt., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.
Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener

la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.
Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios. Sin embargo, para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.
MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Tubería acero negro 4" Ced40, Unión Ranurado 4", Lija de Hierro, Teflón 1/2"x 10m.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Compresor 1HP, Andamios metálicos, Equipo de oxicorte.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Pintor Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro lineal "m" de tubería pintada, instalada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERIA ACERO NEGRO 3" CED40 INC. PINTURA
CÓDIGO: SCI002
UNIDAD: m
DEFINICIÓN: Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería de acero negro ASTM Ced40, provistos de un empalme adecuado que garantice la hermeticidad de la unión para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua de acuerdo a lo estipulado en los planos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se utilizará tubería de acero negro sin costura, ASTM A 53, de los diámetros, presentados en los planos, de cédula 40, para la unión de los diámetros de: 2 ½, 3, 4" pulgadas, se utilizará junta bridada, para lo cual se debe tener un equipo adecuado en sitio.
Para ejecutar las diferentes instalaciones con fines del sistema contra incendios, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización. Las tuberías que se utilicen en el proyecto, deberán cumplir con las normas INEN correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes.
a) Recomendaciones generales para el constructor:
* Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
* Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que esté trabajando.
* Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
* Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.

* Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
* Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
* Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

b) Características generales de la Tubería ASTM A53 Cedula 40:

* Diseñada para la conducción de agua a temperatura ambiente a presión en uso doméstico e industrial.
* La tubería sin costura es una tubería hecha en una sola pieza, sin uniones ni soldaduras.
* Resistencia alta a la corrosión.
* Las superficies interna y externa de los tubos deben ser lisas, pero se pueden permitir imperfecciones pequeñas siempre que el espesor quede dentro del límite de tolerancia más bajo, cumpliendo con la norma.
* Resistente a altas temperaturas y presión.

c) Las diversas operaciones en la instalación de tubería cedula 40 para alta presión en líneas de conducción, serán ejecutadas cumpliendo los requisitos señalados en las especificaciones siguientes:

* Todas las tuberías para alta presión deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión tanto interior como exteriormente. El orden de ejecución de las operaciones señaladas en esta especificación será señalado o aprobado por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, de acuerdo con las particularidades de las obras objeto del Contrato.
* Todas las maniobras necesarias para el acarreo de la tubería y sus accesorios deberán ser ejecutadas por el Constructor empleando el equipo adecuado y tomando las medidas correctas encaminadas a evitar daños a dicha tubería, especialmente en lo que a deformaciones de la misma se refiere.
* Las tuberías que por descuido y negligencia sufran deterioro durante las operaciones de su acarreo serán reparadas o sustituidas, según proceda a juicio del ingeniero Fiscalizador de la obra, por cuenta y cargo del Constructor.
* Tuberías que hayan sufrido deformaciones, especialmente en sus extremos que serán unidos en el campo, serán reparadas empleando equipo y métodos que permitan restituirles su forma correcta con aplicación de presión, pero en ningún caso por procedimientos que impliquen el empleo de herramientas de golpe.
* Todos los daños que sufra el revestimiento de la tubería por causas imputables al Constructor de transportación, serán reparadas por cuenta y cargo del mismo, independientemente de que la reparación se deba hacer en el campo ya en el sitio de utilización de los tubos, o que los dañados deban ser devueltos al taller para reparaciones mayores.
* Cuando los terrenos en que vayan a ser depositados los tubos sean rocosos, contengan piedra, o en general materiales que puedan dañar el revestimiento de la tubería, ésta deberá ser colocada sobre polines o tablas de madera, o bien sobre costales de arena, a fin de prevenir tales daños.
* Durante el transporte y la descarga el Constructor deberá adoptar todas las

precauciones razonables encaminadas a proteger los tubos contra daños.
* Las uniones mecánicas de unión de la tubería serán instaladas de acuerdo con las instrucciones del ingeniero Fiscalizador y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las mismas. Las uniones deberán quedar herméticas y ser impermeables una vez instaladas. Cualquier fuga deberá ser reparada.
d) Pintura
* Salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El fono uniprimer es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
e) Limpieza, Desinfección y Prueba
Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o llaves de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.
Prueba: Estas normas cubren las instalaciones de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: llaves, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.
En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las llaves se instalará, una toma para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.
Una vez lleno el circuito se cerrará todas las llaves que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.
La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.
Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.
Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.
La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:
Máximos escapes permitidos en cada tramo probados a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm²)	Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
15	0.80
12.5	0.70
10	0.60

7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 Lt., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.
Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.
Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios. Sin embargo, para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.
MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Fondo uniprimer, Desoxidante, Thinner laca, Tubería acero negro 3" Ced40, Unión Ranurado 3" , Lija de Hierro, Teflon 1/2"x 10m.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Compresor, Andamios metálicos, Equipo de oxicorte.
MANO DE OBRA: Ayudante plomero categoría E2, Plomero categoría D2, Pintor Categoría D2, Maestro Mayor ejecución de obras Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro lineal (m) de tubería pintada, instalada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.

TUBERIA ACERO NEGRO 2 1/2" CED40 INC. PINTURA + PRUEBA
CÓDIGO: SCI045
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería de acero negro ASTM Ced40, provistos de un empalme adecuado que garantice la hermeticidad de la unión para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua de acuerdo a lo estipulado en los planos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se utilizará tubería de acero negro sin costura, ASTM A 53, de los diámetros, presentados en los planos, de cédula 40, para la unión de los diámetros de: 2 ½, 3, 4" pulgadas, se utilizará junta bridada, para lo cual se debe tener un equipo adecuado en sitio.
Para ejecutar las diferentes instalaciones con fines del sistema contra incendios, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización. Las tuberías que se utilicen en el proyecto, deberán cumplir con las normas INEN correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes.
a) Recomendaciones generales para el constructor:
* Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
* Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que esté trabajando.
* Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos,

las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
* Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
* Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
* Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
* Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.
b) Características generales de la Tubería ASTM A53 Cedula 40:
* Diseñada para la conducción de agua a temperatura ambiente a presión en uso doméstico e industrial.
* La tubería sin costura es una tubería hecha en una sola pieza, sin uniones ni soldaduras.
* Resistencia alta a la corrosión.
* Las superficies interna y externa de los tubos deben ser lisas, pero se pueden permitir imperfecciones pequeñas siempre que el espesor quede dentro del límite de tolerancia más bajo, cumpliendo con la norma.
* Resistente a altas temperaturas y presión.
c) Las diversas operaciones en la instalación de tubería cedula 40 para alta presión en líneas de conducción, serán ejecutadas cumpliendo los requisitos señalados en las especificaciones siguientes:
* Todas las tuberías para alta presión deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión tanto interior como exteriormente. El orden de ejecución de las operaciones señaladas en esta especificación será señalado o aprobado por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, de acuerdo con las particularidades de las obras objeto del Contrato.
* Todas las maniobras necesarias para el acarreo de la tubería y sus accesorios deberán ser ejecutadas por el Constructor empleando el equipo adecuado y tomando las medidas correctas encaminadas a evitar daños a dicha tubería, especialmente en lo que a deformaciones de la misma se refiere.
* Las tuberías que por descuido y negligencia sufran deterioro durante las operaciones de su acarreo serán reparadas o sustituidas, según proceda a juicio del ingeniero Fiscalizador de la obra, por cuenta y cargo del Constructor.
* Tuberías que hayan sufrido deformaciones, especialmente en sus extremos que serán unidos en el campo, serán reparadas empleando equipo y métodos que permitan restituirles su forma correcta con aplicación de presión, pero en ningún caso por procedimientos que impliquen el empleo de herramientas de golpe.
* Todos los daños que sufra el revestimiento de la tubería por causas imputables al Constructor de transportación, serán reparadas por cuenta y cargo del mismo, independientemente de que la reparación se deba hacer en el campo ya en el sitio de utilización de los tubos, o que los dañados deban ser devueltos al taller para reparaciones

mayores.
* Cuando los terrenos en que vayan a ser depositados los tubos sean rocosos, contengan piedra, o en general materiales que puedan dañar el revestimiento de la tubería, ésta deberá ser colocada sobre polines o tablas de madera, o bien sobre costales de arena, a fin de prevenir tales daños.
* Durante el transporte y la descarga el Constructor deberá adoptar todas las precauciones razonables encaminadas a proteger los tubos contra daños.
* Las uniones mecánicas de unión de la tubería serán instaladas de acuerdo con las instrucciones del ingeniero Fiscalizador y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las mismas. Las uniones deberán quedar herméticas y ser impermeables una vez instaladas. Cualquier fuga deberá ser reparada.
d) Pintura
* Salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El fono uniprimer es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
e) Limpieza, Desinfección y Prueba
Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o llaves de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.
Prueba: Estas normas cubren las instalaciones de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: llaves, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.
En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las llaves se instalará, una toma para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.
Una vez lleno el circuito se cerrará todas las llaves que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.
La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.
Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.
Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.
La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:
Máximos escapes permitidos en cada tramo probados a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm²)	Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 Lt., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.

Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios. Sin embargo, para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.

MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Tubería acero negro 2 1/2" Ced40, Unión Ranurado 2 1/2", Lija de Hierro, Teflón 1/2"x 10m.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Compresor 1HP, Andamios metálicos, Equipo de oxicorte.

MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Pintor Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro lineal "m" de tubería pintada, instalada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERIA ACERO NEGRO 1 1/2" CED40 INC. PINTURA

CÓDIGO: SCI004

UNIDAD: Metro (m)

DEFINICIÓN: Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería de acero negro ASTM Ced40, provistos de un empalme adecuado que garantice la hermeticidad de la unión para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua de acuerdo a lo estipulado en los planos.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se utilizará tubería de acero negro sin costura, ASTM A 53, de los diámetros, presentados en los planos, de cédula 40, para la unión de los diámetros de: 1 ½, 2 ½, 3, 4" pulgadas, se utilizará junta bridada, para lo cual se debe tener un equipo adecuado en sitio.

Para ejecutar las diferentes instalaciones con fines del sistema contra incendios, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la

fiscalización. Las tuberías que se utilicen en el proyecto, deberán cumplir con las normas INEN correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes.

a) Recomendaciones generales para el constructor:

* Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
* Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que esté trabajando.
* Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
* Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
* Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
* Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
* Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

b) Características generales de la Tubería ASTM A53 Cedula 40:

* Diseñada para la conducción de agua a temperatura ambiente a presión en uso doméstico e industrial.
* La tubería sin costura es una tubería hecha en una sola pieza, sin uniones ni soldaduras.
* Resistencia alta a la corrosión.
* Las superficies interna y externa de los tubos deben ser lisas, pero se pueden permitir imperfecciones pequeñas siempre que el espesor quede dentro del límite de tolerancia más bajo, cumpliendo con la norma.
* Resistente a altas temperaturas y presión.

c) Las diversas operaciones en la instalación de tubería cedula 40 para alta presión en líneas de conducción, serán ejecutadas cumpliendo los requisitos señalados en las especificaciones siguientes:

* Todas las tuberías para alta presión deberán estar debidamente protegidas contra la corrosión tanto interior como exteriormente. El orden de ejecución de las operaciones señaladas en esta especificación será señalado o aprobado por el proyecto y/o por las órdenes del ingeniero Fiscalizador de la obra, de acuerdo con las particularidades de las obras objeto del Contrato.
* Todas las maniobras necesarias para el acarreo de la tubería y sus accesorios deberán ser ejecutadas por el Constructor empleando el equipo adecuado y tomando las medidas correctas encaminadas a evitar daños a dicha tubería, especialmente en lo que a deformaciones de la misma se refiere.
* Las tuberías que por descuido y negligencia sufran deterioro durante las operaciones de su acarreo serán reparadas o sustituidas, según proceda a juicio del ingeniero Fiscalizador de la obra, por cuenta y cargo del Constructor.

* Tuberías que hayan sufrido deformaciones, especialmente en sus extremos que serán unidos en el campo, serán reparadas empleando equipo y métodos que permitan restituirles su forma correcta con aplicación de presión, pero en ningún caso por procedimientos que impliquen el empleo de herramientas de golpe.
* Todos los daños que sufra el revestimiento de la tubería por causas imputables al Constructor de transportación, serán reparadas por cuenta y cargo del mismo, independientemente de que la reparación se deba hacer en el campo ya en el sitio de utilización de los tubos, o que los dañados deban ser devueltos al taller para reparaciones mayores.
* Cuando los terrenos en que vayan a ser depositados los tubos sean rocosos, contengan piedra, o en general materiales que puedan dañar el revestimiento de la tubería, ésta deberá ser colocada sobre polines o tablas de madera, o bien sobre costales de arena, a fin de prevenir tales daños.
* Durante el transporte y la descarga el Constructor deberá adoptar todas las precauciones razonables encaminadas a proteger los tubos contra daños.
* Las uniones mecánicas de unión de la tubería serán instaladas de acuerdo con las instrucciones del ingeniero Fiscalizador y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante de las mismas. Las uniones deberán quedar herméticas y ser impermeables una vez instaladas. Cualquier fuga deberá ser reparada.

d) Pintura

* Salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El fono uniprimer es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.

e) Limpieza, Desinfección y Prueba

Limpieza: Esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o llaves de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

Prueba: Estas normas cubren las instalaciones de sistemas de distribución, líneas de conducción, con todos sus accesorios como: llaves, hidrantes, bocas de incendio, y otras instalaciones.

En la parte más alta del circuito, o de la conducción, en los tapones, al lado de las llaves se instalará, una toma para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

Una vez lleno el circuito se cerrará todas las llaves que estén abiertas, así como la interconexión a la fuente.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba no deberá ser menor

que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.
Para mantener la presión especificada durante dos horas será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponda a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.
La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la consta a continuación:
Máximos escapes permitidos en cada tramo probados a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (kg/cm²)	Escape en litros por cada 2.5 cm. de diámetro por 24 horas y por unión (lt)
15	0.80
12.5	0.70
10	0.60
7	0.49
3.5	0.35

Nota: Sobre la base de una presión de prueba de 10 Atm. los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 Lt., en 24 horas, por kilómetros de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de una línea de tubería dada, multiplíquese el número de uniones, por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm. (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.
Cuando la cantidad de agua que haya sido necesaria inyectar en la tubería para mantener la presión de prueba constante, sea menor o igual que la permisible, calculada según la tabla, se procederá al relleno y anclaje de accesorios en forma definitiva.
Cuando la cantidad necesaria de agua para mantener la presión sea mayor que la calculada según la tabla, será necesario revisar la instalación y reparar los sitios de fuga y repetir la prueba, tantas veces cuantas sea necesario, para obtener resultados satisfactorios. Sin embargo, para este tipo de tubería no deberían existir fugas de ningún tipo y su presencia indicaría defectos en la instalación que deben ser corregidos.
MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Fondo uniprimer, Desoxidante, Thinner laca, Tubería acero negro 1 1/2" Ced40, Unión Ranurado 1 1/2", Lija de Hierro, Teflón 1/2"x 10m.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Compresor 1HP, Andamios metálicos, Equipo de oxicorte.
MANO DE OBRA: Ayudante de plomero Categoría E2, Plomero Categoría D2, Pintor Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro lineal "m" de tubería pintada, instalada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PUNTO DE ACERO NEGRO 4" + PRUEBA
CÓDIGO: SCI053
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "Punto de agua" en los diámetros

establecidos en planos, desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es acero negro.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por instalación de tubería y accesorios de acero para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y los accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
Las tuberías de hierro galvanizado están construidas por hierro maleable, que es un material intermedio entre el hierro fundido corriente y el acero. La protección contra la corrosión se efectúa mediante el proceso de galvanizado.
Los accesorios de hierro galvanizado igual que las tuberías estarán construidas de hierro maleable y la protección contra la corrosión se efectuará mediante el proceso de galvanizado. Estos accesorios estarán compuestos por uniones, tees, codos, tapones, reductores, etc.
MATERIALES: Tubería acero negro 4" Ced. 40, Codo H.N. 90°x4", Unión HN UL-FM 4", Tee HN UL-FM 4", Teflón 1/2"x 10m.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2, Peón Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de punto realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PUNTO DE ACERO NEGRO 3" + PRUEBA
CÓDIGO: SCI096
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "Punto de agua" en los diámetros establecidos en planos, desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es acero negro.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por instalación de tubería y accesorios de acero para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y los accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
Las tuberías de hierro galvanizado están construidas por hierro maleable, que es un material intermedio entre el hierro fundido corriente y el acero. La protección contra la corrosión se efectúa mediante el proceso de galvanizado.
Los accesorios de hierro galvanizado igual que las tuberías estarán construidas de hierro maleable y la protección contra la corrosión se efectuará mediante el proceso de galvanizado. Estos accesorios estarán compuestos por uniones, tees, codos, tapones, reductores, etc.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Tubería acero negro 3" Ced40, Codo HN 90ºx3", Tee HN UL-FM 3", Unión HN UL-FM 3".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2, Peón Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de punto realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PUNTO DE ACERO NEGRO 2 1/2" + PRUEBA
CÓDIGO: SCI076
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "Punto de agua" en los diámetros establecidos en planos, desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es acero negro.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por instalación de tubería y accesorios de acero para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y los accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
Las tuberías de hierro galvanizado están construidas por hierro maleable, que es un material intermedio entre el hierro fundido corriente y el acero. La protección contra la corrosión se efectúa mediante el proceso de galvanizado.
Los accesorios de hierro galvanizado igual que las tuberías estarán construidas de hierro maleable y la protección contra la corrosión se efectuará mediante el proceso de galvanizado. Estos accesorios estarán compuestos por uniones, tees, codos, tapones, reductores, etc.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Tubería acero negro 2 1/2" Ced40, Codo HN 90ºx2 1/2", Tee HN UL-FM 2 1/2", Unión HN UL-FM 2 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2, Peón Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de punto realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PUNTO DE ACERO NEGRO 1 1/2" + PRUEBA
CÓDIGO: SCI077
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "Punto de agua" en los diámetros establecidos en planos, desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de

agua para diferente uso; el material a utilizarse es acero negro.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se entenderá por instalación de tubería y accesorios de acero para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las tuberías y los accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.
Las tuberías de hierro galvanizado están construidas por hierro maleable, que es un material intermedio entre el hierro fundido corriente y el acero. La protección contra la corrosión se efectúa mediante el proceso de galvanizado.
Los accesorios de hierro galvanizado igual que las tuberías estarán construidas de hierro maleable y la protección contra la corrosión se efectuará mediante el proceso de galvanizado. Estos accesorios estarán compuestos por uniones, tees, codos, tapones, reductores, etc.
MATERIALES: Teflón 1/2"x 10m, Tubería acero negro 1 1/2" Ced40, Codo HN 90ºx1 1/2", Tee HN UL-FM 1 1/2" , Unión HN UL-FM 1 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Ayudante de plomero Categoría E2, Peón Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de punto realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

UNIVERSAL HN 4" INC. PINTURA
CÓDIGO: SCI052
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.

* El imprimante base para pintura es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.

Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.

MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Teflón 1/2"x10m, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Universal HN UL-FM 4", Lija de Hierro.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.

MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Pintor Categoría D2.

FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

UNIVERSAL HN 3"

CÓDIGO: SCI021

UNIDAD: u

DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.

Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.

Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.

* El fono uniprimer es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.

Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.

MATERIALES: Permatex, Pintura sintética automotriz, Teflón 10m, Fondo uniprimer, Desoxidante, Thinner laca, Universal HN UL-FM 3", Lija de Hierro

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

UNIVERSAL HN 2 1/2" INC. PINTURA
CÓDIGO: SCI051
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El imprimante base para pintura es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Teflón 1/2"x10m, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Universal HN UL-FM 2 1/2", Lija de Hierro.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

UNIVERSAL HN 1 1/2" INC. PINTURA
CÓDIGO: SCI050
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El imprimante base para pintura es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Teflón 1/2"x10m, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Universal HN UL-FM 1 1/2", Lija de Hierro.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REDUCTOR HN 4 x 3"
CÓDIGO: SCI097
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.

Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.

Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.

* El imprimante base para pintura es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.

Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.

MATERIALES: Sellador endurecedor para tubería pvc roscable, Pintura sintética automotriz, Teflón 1/2"x10m, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Reductor HN UL-FM 4"x3", Lija de Hierro.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.

MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Pintor Categoría D2.

FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REDUCTOR HN 3" x 2 1/2"
CÓDIGO: SCI071
UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.

Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el

Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El imprimante base para pintura es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Sellador endurecedor para tubería pvc roscable, Pintura sintética automotriz, Teflón 1/2"x10m, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Reductor HN UL-FM 3"x2 1/2", Lija de Hierro
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REDUCTOR HN 2 1/2" x 1 1/2" INC. PINTURA
CÓDIGO: SCI049
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado

como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El imprimante base para pintura es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Teflón 1/2"x10m, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Reductor HN UL-FM 2 1/2"x 1 1/2", Lija de Hierro.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TEE HN 4" INC. PINTURA
CÓDIGO: SCI056
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El imprimante base para pintura es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.

MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Teflón 1/2"x10m, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Tee HN UL-FM 4", Lija de Hierro.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TEE HN 2 1/2" INC. PINTURA
CÓDIGO: SCI055
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El imprimante base para pintura es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Teflón 1/2"x10m, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Tee HN UL-FM 2 1/2", Lija de Hierro.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad

ejecutada y autorizada por fiscalización.

TEE HN 3"
CÓDIGO: SCI015
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El imprimante base para pintura es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Teflón 1/2"x10m, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Tee HN UL-FM 3", Lija de Hierro
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

TEE HN 1 1/2" INC. PINTURA
CÓDIGO: SCI054
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en

los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El imprimante base para pintura es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Teflón 1/2 "x10m, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Tee HN UL-FM 1 1/4", Lija de Hierro.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1Hp.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO HN 90ºx4" INC. PINTURA
CÓDIGO: SCI047
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o

almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El fono uniprimer es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Pintura sintética automotriz, Imprimante base para pintura, Teflón 1/2"x 10m, Desoxidante, Thinner laca, Codo HN 90x4", Lija de Hierro.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO HN 90x3"
CÓDIGO: SCI009
UNIDAD: u
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado

como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El fono uniprimer es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Permatex, Pintura sintética automotriz, Teflón 10m, Fondo uniprimer, Desoxidante, Thinner laca, Codo HN 90x3", Lija de Hierro
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

CODO HN 90ºx2 1/2" INC. PINTURA
CÓDIGO: SCI046
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El fono uniprimer es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de

acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Imprimante base para pintura, Teflón 1/2"x 10m, Desoxidante, Thinner laca, Codo HN 90x2 1/2", Lija de Hierro, Pintura sintética automotriz.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CODO HN 90x1 1/2"
CÓDIGO: SCI011
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El fono uniprimer es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Sellador endurecedor para tubería pvc roscable, Pintura sintética automotriz, Teflón 1/2"x 10m, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Codo HN 90x1 1/2", Lija de Hierro.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Plomero Categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad

determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

UNION HN 4"
CÓDIGO: SCI081
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El imprimante base para pintura es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Sellador endurecedor para tubería PVC roscable, Pintura sintética automotriz, Teflón ½"x10m, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Unión HN UL-FM 4", Lija de Hierro
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

UNION HN 3"
CÓDIGO: SCI017

UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El imprimante base para pintura es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Sellador endurecedor para tubería PVC roscable, Pintura sintética automotriz, Teflón ½"x10m, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Unión HN UL-FM 3", Lija de Hierro
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

UNION HN 2 1/2"
CÓDIGO: SCI082
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de hierro negro el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción del sistema contra incendios.
Se entenderá por accesorios de hierro negro a todas las piezas especiales como: yees, tapones, uniones, codos, tees, reductores, etc. cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o llaves.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El suministro e instalación de los accesorios de hierro

negro comprende las siguientes actividades: se deberá garantizar la calidad de los suministros, seguido del transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de los puntos de colocación y la prueba de los accesorios ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.
Los accesorios para el sistema contra incendios serán de hierro negro, cumpliendo con las certificaciones UL-FM, se deberá cumplir con las normativas vigentes INEN.
Los accesorios deberán estar pintados salvo que el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador ordenen otra cosa, para superficies metálicas que queden, expuestas a condiciones atmosféricas ordinarias el tratamiento anticorrosivo a base de pintura estará formado como mínimo por dos manos de pintura, al tratarse de una red para un sistema contra incendios, deberán ser pintadas del color correspondiente que demande Bomberos.
* El imprimante base para pintura es un promotor de adherencia diseñado para adherirse a cualquier tipo de superficies metálicas (ferrosas y no ferrosas) dando una protección contra la oxidación en estructuras metálicas, esta deberá ser de buena calidad.
* La pintura a usarse deberá ser de excelente calidad, garantizando su uso.
Todos los accesorios se instalarán en concordancia con los planos de diseño y de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante.
MATERIALES: Sellador endurecedor para tubería PVC roscable, Pintura sintética automotriz, Teflón ½"x10m, Imprimante base para pintura, Desoxidante, Thinner laca, Unión HN UL-FM 2 1/2", Lija de Hierro.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Compresor 1HP.
MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Pintor Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de accesorio realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

ANCLAJES METALICOS (ABRAZADERAS)
CÓDIGO: SCI032
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: La abrazadera o soporte de hierro galvanizado es ideal para colgar tuberías estacionarias no aisladas, incluyendo tubos de CPVC, de sistemas de protección contra incendios, al igual que tuberías de agua potable.



PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los anclajes metálicos tipo abrazadera están diseñadas para asegurar tramos de tubería elevados o colgantes.
Generalmente se combinan con una varilla roscada, un perno expandible u otro sujetador para colgar del techo o travesaños estructurales.
Para montar, se atornilla la varilla roscada u el sujetador en cuestión en el orificio roscado en la parte superior de la percha y la altura de suspensión se puede ajustar después de instalar el material.
MATERIALES: Platina 2"x1/2", Perno con arandela 1/2"x2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Andamios metálicos.

MANO DE OBRA: Plomero categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago será por unidad "u" de anclaje metálico realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PUNTO DE INCENDIOS
CODIGO: B6
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Suministro e instalación de cable antiflama 2#18AWG tubería EMT 1/2".
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en el tendido de cable antiflama 2#18AWG tubería EMT 1/2", para los puntos de los diferentes dispositivos que componen el presente sistema de detección de incendios.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de bomberos, o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.
MATERIALES: Conector EMT 1/2", Unión EMT 1/2", Cajetín octogonal grande, Tubería EMT 1/2", Cable antiflama 2X18 AWG.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Supervisor eléctrico general Categoría B3.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

LETRERO INFORMATIVO EN PVC Y VINIL ADHESIVO FULL COLOR 20x30cm
CODIGO: ACA270
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro e instalación de un letrero informativo en PVC y vinil adhesivo full color de dimensiones 20x30cm, el mismo que será ubicado conforme los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador de la obra.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo a la instalación se deberá verificar que la superficie en donde se encuentren ubicadas este limpia y libre de cualquier suciedad u obstáculo. Las letras deberán ser fijadas a la superficie en la cual van a ser colocadas, podrán ser empernadas o soldadas como considere el constructor y con el visto bueno y la aprobación del fiscalizador, quien controla la correcta ejecución del rubro.
El diseño y//o texto del letrero, así como su ubicación será d acuerdo con las indicaciones

en los planos y/o disposiciones del Fiscalizador de la obra.
Se deberá revisar que el letrero se encuentre alineado y totalmente funcional revisado y aprobado por el Fiscalizador previo a su pago.
MATERIALES: Letrero en PVC y vinil adhesivo full color 20x30cm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Instalador general Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La manera de medida y pago será por unidad "u" realmente colocada, con el visto bueno y el aprobado de la Fiscalización. Los precios y pago constituirán la compensación total por el suministro, transporte, colocación, instalación, incluyendo cualquier refuerzo adicional colocado. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

FUSIBLE TIPO BOTELLA 3-5A GABINETE DE SECCIONAMIENTO
CODIGO: ELE1366
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El elemento es un fusible limitador de corriente de baja tensión tipo botella 3-5A, diseñado para la protección contra sobrecargas y cortocircuitos en circuitos de control, servicios auxiliares o protección de baja potencia asociados a gabinetes de seccionamiento o distribución.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación de un fusible tipo botella de 3-5A en gabinete de seccionamiento.
Reemplazo del FusibleExtracción:
- Desenroscar la tapa del portafusibles. Retirar con cuidado el fusible tipo botella dañado que se encuentra alojado en la tapa.
- Inspección Visual: Verificar el estado del portafusibles y del anillo de ajuste. Si hay signos de sobrecalentamiento o carbonización, se debe reportar y cambiar la base completa.
- Verificación del Repuesto: Confirmar que el fusible nuevo sea del mismo calibre (3A o 5A), misma curva de operación (gG/gL) y que el indicador visual esté intacto.
- Instalación: Insertar el fusible nuevo dentro de la tapa roscada y volver a roscar firmemente en la base portafusibles. Asegurar un buen contacto mecánico sin aislar ni forzar excesivamente la rosca.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Fusible tipo botella 3-5A gabinete de seccionamiento.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" instalada, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

BUSHING INSERT FED 15KV-200AMP
CODIGO: ELE1350
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El elemento consiste en una boquilla tipo inserto removible para operación con carga (Loadbreak) de 15 kV y 200 A. Está diseñado para enroscarse firmemente sobre un pozo de boquilla estándar (Bushing Well) de 200 A instalado en transformadores tipo pedestal (padmounted), seccionadores o interruptores en Media Tensión, sirviendo como la interfaz de conexión separable para los conectores tipo codo.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación de un Bushing insert fed 15KV-200AMP.
Instalación del Nuevo Bushing Insert
- Limpieza e Higiene: La limpieza es crítica en media tensión. Limpiar el nuevo Bushing Insert y el interior del pozo con alcohol isopropílico y paños que no dejen pelusa para eliminar polvo y humedad.
- Lubricación: Aplicar una capa fina y uniforme de grasa de silicona provista por el fabricante sobre la superficie del pozo y la porción inferior del inserto. Nota: No aplicar grasa en las partes roscadas conductoras.
- Roscado Manual: Presentar el inserto perpendicularmente en el pozo y enroscar manualmente (en sentido horario) unas vueltas para evitar trasroscar el espárrago.
- Torque Final: Utilizar la herramienta de instalación específica acoplada a una llave de torque. Ajustar firmemente en sentido horario hasta alcanzar el valor nominal especificado por el fabricante (por ejemplo, 15 a 20 ft-lbs). El sobretorque puede romper el perno interno; el bajo torque genera falsos contactos y puntos calientes.
- Conexión de Tierra: Conectar el hilo de cobre de la pantalla semiconductora externa del inserto a la barra de tierra del gabinete mediante el ojo de drenaje de tierra (grounding tab).
MATERIALES: Bushing insert fed 15KV 200AMP.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" instalada, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CONECTOR TIPO CODO 15KV 200A
CODIGO: ELE728
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Es un terminal premoldeado enchufable y separable de configuración acodada (a 90°), diseñado para conectar cables de media tensión blindados a boquillas de inserción (bushing inserts) o juntas de derivación de 200 Amperios. Cuenta con blindaje semiconductor externo, es sumergible y apto para ser operado bajo carga empleando una pértiga de aislamiento.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación de un conector tipo codo de 15KV 200A.
Operación de Conexión del Codo (Maniobra de Cierre)
- Limpieza e Inspección: Con el circuito desenergizado o usando pértiga en caliente, asegurar que las interfaces del codo y del bushing estén limpias, libres de humedad y lubricadas con una capa delgada de grasa de silicona nueva.
- Enganche: Sujetar el ojo de tiro del codo con la pértiga escopeta.
- Alineación: Presentar el codo perpendicularmente frente a la boquilla, introduciendo la punta de la sonda de arco en el orificio del inserto.
- Cierre Energético: Con un movimiento rápido, directo y de un solo impulso, empujar el codo hacia la boquilla hasta sentir el encaje mecánico positivo (pestillo). El operario debe aplicar fuerza final para cerciorarse de que el codo cubra por completo el anillo indicador de bloqueo de la boquilla.
- Verificación: Jalar ligeramente el codo con la pértiga para confirmar que está mecánicamente trabado y no se desprenderá.
MATERIALES: Conector tipo codo 15KV 200A.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" instalada, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PUNTA INTERNA MT 13.8 KV
CÓDIGO: ELE107
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Es un dispositivo mecánico que soporta la apertura y cierre de los alimentadores.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la conexión de una punta interna en medio voltaje de 13.8 KV acorde a los planos eléctricos, los materiales están detallados en los Suministros
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Punta terminal unipolar 13.8KV/NT
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante liniero Categoría E2, Técnico Liniero Eléctrico Categoría D2, Maestro Eléctrico / Liniero / Subestación Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad ¨u¨ realmente conectada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

RED SUBTERRANEA MT 3#2 CABLE APANTALLADO 15 KV
CÓDIGO: 812L
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: Tendido de conductor unipolar 15 KV apantallado #2, para líneas eléctricas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Es el tendido del conductor apantallado #2 para líneas eléctricas subterráneas mediante canalización, para la distribución de energía eléctrica, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su conexión y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
Suministro
Cond. unipolar 15KV/APAN #2, de cobre, la forma de conductor concéntrico tipo B, aislamiento XLPE, bajo normas de fabricación ASTM B8, B3, B174, ICEA S66 24, NEMA WC 7.
MATERIALES: Conductor Unipolar 15KV/APAN # 2.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, camioneta 1 TON.
MANO DE OBRA: Ayudante liniero Categoría E2, Técnico liniero eléctrico Categoría D2, Chofer camiones sin acoplados Categoría C3, Maestro electrico/liniero/subestacion Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro lineal "m" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

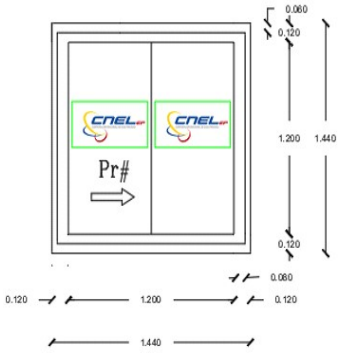
TENDIDO DE CONDUCTOR Cu DESNUDO #2
CODIGO: ELE206
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Tendido de conductor para líneas eléctricas subterráneas para sistemas de puesta a tierra de equipos eléctricos, etc.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Es el tendido del conductor Cu #2 desnudo para líneas eléctricas subterráneas mediante canalización, para la distribución de energía eléctrica, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su conexión y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
Detalles del conductor: Conductor Cu # 2 desnudo, conductores trenzados de mayor flexibilidad (clases B y C) son usados en sistemas de puesta a tierra de equipos eléctricos, subestaciones, etc., pueden ser sólidos o cableados, y puede ser suministrado con temple duro, semiduro o suave. Los conductores cableados son trenzados

concéntricamente, elaborado bajo normas: NEMA WC-5 • ICEA S-61-402 • ASTM B2, B3, B8.
MATERIALES: Conductor Cu #2 desnudo.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro lineal "m" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

DERROCAMIENTO DE CAJAS DE REVISION H.S.
CODIGO: 58AE
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entenderá por derrocamiento de hormigón simple, armado o ciclópeo, mampostería de ladrillo, piedra o bloque, el conjunto de operaciones que tendrá que Ejecutar el Constructor, para deshacer, desmontar y/o desmantelar las estructuras y/o parte de las mismas hasta las líneas que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los trabajos de derrocamiento comprenderán la demolición propiamente dicha, la remoción de los materiales producto de la misma, separando los que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sean aprovechables, la remoción de los escombros, la nivelación del terreno o de la parte de la estructura que no será removida, y finalmente, el acarreo de los materiales resultantes, para depositarlos en los sitios que señale en Ingeniero Fiscalizador, dentro del área de la propia estructura o dentro del área de libre colocación.
Se entenderá por zona de libre colocación la comprendida entre las líneas que delimitan la estructura. Cuando no se invada la vía pública, no se afecten o invadan los derechos de un tercero o que no se interfiera en forma alguna con la ejecución de los trabajos, se podrá ampliar la zona de libre colocación.
En el derrocamiento de estructuras el Constructor podrá utilizar explosivos solamente con la autorización por escrito del Fiscalizador, siempre y cuando con su utilización no cause ningún daño a las estructuras, construcciones, objetos y personas de las vecindades del trabajo en ejecución. El empleo de explosivos se sujetará a lo estipulado en las especificaciones pertinentes.
El Constructor será el responsable y quedará obligado a reparar por su cuenta y cargo cualquier daño que se ocasionare a bienes personas u objetos.
Cuando una parte del hormigón, mampostería, existente en una estructura deba ser removido, se tendrá cuidado especial para evitar el daño en aquella parte de la estructura que deba permanecer en el lugar; cualquier hormigón o estructura existente más allá de las líneas y niveles marcados para derrocar que sean dañado o destruido por estas operaciones, deberá ser reemplazado por el Constructor a su cuenta y cargo.
En el derrocamiento de estructuras o partes de estructura de hormigón simple, armado, ciclópeo o mampostería de piedra, ladrillo, bloque que deban ligarse a construcciones futuras, se pondrá cuidado en que las varillas que sirvan para la unión, se conservarán en buenas condiciones hasta que sean utilizadas en la nueva fundición. Las varillas que se

rescaten de la demolición y que a juicio del Supervisor se deban aprovechar en nuevas construcciones, se limpiarán y se almacenarán. Las juntas de construcción que dejan los derrocamientos y los nuevos colados, serán picadas y limpiadas de acuerdo con las instrucciones del Ingeniero Fiscalizador.
El derrocamiento de estructuras en que intervengan diferentes materiales, se sujetará a lo establecido en las presentes especificaciones, siguiéndose los lineamentos marcados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.
Cuando se efectúen derrocamientos a niveles inferiores al terreno natural, dejando al descubierto cimientos de construcciones colindantes, el Constructor tomará las precauciones para proteger las excavaciones y los predios vecinos.
MATERIALES: N/A.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro Mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida será la unidad de cajas de revisión (u), realmente derrocada y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato. Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización
Los trabajos de derrocamiento de estructuras de hormigón que ejecute el Constructor le serán pagados a los precios estipulados en el contrato.

POZO DE REVISION ELECTRICO H.A TIPO C MV-BV-AP 1.20x1.20x1.20 m CON TAPA H.D
CODIGO: ELE533
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El pozo de revisión sirve como alojamiento de las instalaciones eléctricas subterráneas en medio, bajo voltaje y alumbrado público, tendrá un espesor de pared de 0.12 m., con paredes enlucidas con impermeabilizante mortero 1:3, y tapa con identificación normalizada.
Con las siguientes dimensiones del pozo:
Largo=1.440m
Ancho=1.440m
Profundidad=1.20m



PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para los pisos y drenajes dependerán del nivel freático del suelo donde se construirán los pozos.
Los pozos deben mantener un espacio de trabajo limpio (cables y accesorios sujetos a la

pared), suficiente para desempeñar las labores de mantenimiento.
Los pozos serán construidos con paredes de hormigón armado de 210 Kg/cm2 (en calzada) o de mampostería de ladrillo o bloque de hormigón pesado en acera. El espesor de la pared será como mínimo de 12 cm.
Las tapas de hormigón tendrán un marco y brocal metálico construido de pletina de acero de espesor de 4 mm y 50 mm de base por 75 mm de alto con una abertura de 110 grados tanto para el brocal como para el marco de la tapa.
La resistencia del hormigón de la tapa será de f'c=210 kg/cm2, de 70 mm de espesor en vereda y 150 mm en calzada con armadura Ø=12 mm cada 100 mm, en ambas direcciones.

TIPOS	LARGO (m)	ANCHO (m)	PROFUNDIDAD (m)	APLICACION
A	0.60	0.60	0.75	AP-ACOMETIDA
B	0.90	0.90	0.90	MV-BV-AP
C	1.20	1.20	1.20	MV-BV-AP
D	1.60	1.20	1.50	MV-BV-AP
E	2.50	2.00	2.00	MV-BV-AP

Las profundidades indicadas en la tabla son mínimas y podrá aumentar dependiendo de cantidades de ductos a instalarse. Los pozos tipo C serán utilizados para derivaciones en bajo voltaje. Los pozos tipo C y D se construirán con 2 tapas que cubran el área del mismo. En el pozo tipo E se podrán colocar módulos premoldeados para derivación y seccionamiento. Este tipo de pozo irá con una tapa de hierro esferoidal. Los pozos tipo D y E se construirán normalmente en las esquinas.
Los pozos se construirán de forma cuadrada o rectangular según el ángulo que forme el banco de ductos.
En caso de ser necesario se construirá pozos de forma octogonal
El piso de los pozos estará constituido por una loseta de hormigón de 10 cm mínimo con una inclinación del 1,5 % para evacuar el agua hacia una franja sin fundir rellena de material filtrante (grava), esta cubrirá al menos el 10 % del área total del piso del pozo.
Para su construcción y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Clavos 2 1/2", Grava, Cemento Portland tipo 1, Alfajia 5x5x240 cm, Tabla de encofrado 0.3x2.4m, Arena, Acero de refuerzo, Ripio, Agua, Tapa H.D 1.20x1.20 Inc. Cerco.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, concretera 1 saco, vibrador de hormigón.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Encofrador Categoría D2, Soldador en construcción Categoría C3.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

POZO DE REVISION ELECTRICO H.A TIPO B MV-BV-AP CON TAPA H.D. 0.90x0.90x0.90 m
CODIGO: ELE531
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Es la construcción de un pozo de revisión tipo B MV-BV-AP con tapa de hierro dúctil. 0.90x0.90x0.90 m construida en el piso con paredes enlucidas con mortero 1:3, zócalo e=10 cm, con tapa de hierro ductil e identificado mediante una placa que servirá para facilitar el tendido de cables de bajo voltaje y como reemplazo de codos o curvas que existieren.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para los pisos y drenajes dependerán del nivel freático del suelo donde se construirán los pozos.
Los pozos deben mantener un espacio de trabajo limpio (cables y accesorios sujetos a la pared), suficiente para desempeñar las labores de mantenimiento.
Los pozos serán construidos con paredes de hormigón armado de 210 Kg/cm2 (en calzada y acera)
Las tapas y marcos serán de hierro dúctil, de acuerdo a los detalles indicados en los planos, con una resistencia de 125 KN para acera y 400 KN para calzada.

TIPOS	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Aplicación
Tipo A	0.60	0.60	0.75	AP-ACOMETIDA
Tipo B	0.90	0.90	0.90	MV –BV-AP
Tipo C	1.20	1.20	1.20	MV –BV-AP
Tipo D	1.60	1.20	1.50	MV –BV-AP
Tipo E	2.50	2.00	2.00	MV –BV-AP

- Las profundidades indicadas en la tabla son mínimas y podrá aumentar dependiendo de cantidad de ductos a instalarse.
- Los pozos tipo C serán utilizados para derivaciones en bajo voltaje
- Los pozos tipo C y D se construirán con 2 tapas que cubran el área del mismo.
- En el pozo tipo E se podrán colocar módulos premoldeados para derivación y seccionamiento. Este tipo de pozo irá con una tapa de hierro esferoidal.
- Los pozos tipo D y E se construirán normalmente en las esquinas

MATERIALES: Clavos 2 ½", Grava, Cemento, Alfajia 5x5x240 cm, Tabla de encofrado de 0.3x2.40 m, Arena, Alambre de amarre N°18, Tapa de Hierro Ductil 0.90x0.90 m 125Kn Inc. Cerco, Agua
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, concretera 1 saco, vibrador de hormigón.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Ayudante de Albañil Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

ROTURA Y REPOSICION ACERA H.S. f'c=180 kg/cm2 e=7cm INC. SUB-BASE 15 cm
CÓDIGO: OPR046
UNIDAD: Metro cuadrado (m2)
DEFINICIÓN: Comprende todos los trabajos de remoción de la acera mediante medios mecánicos o manuales, material que será desalojado en los sitios que determine el fiscalizador, además de esto se retirara la capa de sub-base que haya sido excavada y se construirán las aceras de acuerdo a los planos de diseño.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Las aceras serán de hormigón simple cuyos agregados (cemento, arena y ripio) deberán mezclarse en concretera para obtener una resistencia del hormigón a la compresión de f'c=180 kg/cm2 a los 28 días; ésta resistencia

es de exclusiva responsabilidad del Contratista, el mismo que deberá cumplir con las especificaciones ASTM C-150 y verificados por los ensayos de cilindros de muestras tomadas en el sitio de la obra por el Contratista y en presencia del Ingeniero Fiscalizador.
El hormigón simple deberá colocarse sobre una capa de material de sub-base clase 3, cuyo espesor será de 15 cm debidamente compactado. Las aceras tendrán un espesor de 7 cm; siendo 6 cm de hormigón simple y 1 cm de masillado en proporción 1:2 cemento-arena.
Las juntas de dilatación se colocarán cada 2.50 m, y los listones deberán tener un grosor de 2cm; estos listones deberán quedar embebidos en el hormigón simple, se escobará el masillado y las aceras tendrán el 2% de pendiente transversal hacia la calzada.
Previo a la construcción de aceras el contratista proporcionará al Fiscalizador el diseño del hormigón que garantice la resistencia requerida.
MATERIALES: Cemento Portland Tipo 1, Tiras de madera 0.07x2.40m, Sub-base clase 3, Arena, Ripio, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Concretera, Plancha vibrocompactadora.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Ayudante de albañil Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro cuadrado "m2" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CONEXION A TIERRA G2-1
CODIGO: ELE031
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Es una unión de todos los elementos metálicos que, mediante cables de sección y conectores entre las partes de una instalación y un electrodo, permitiendo la desviación de corrientes de falla o de las descargas de tipo atmosférico.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en enterrar la varilla de coperweel y mediante suelda exotérmica unir el conductor con la varilla, además de cubrirlo con gem (cemento conductivo), verificando con un instrumento de medición los parámetros establecidos para una puesta a tierra, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su excavación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
Suministros
Conductor Cu # 2 desnudo, conductores trenzados de mayor flexibilidad (clases B y C) son usados en sistemas de puesta a tierra de equipos eléctricos, subestaciones, etc., pueden ser sólidos o cableados, y puede ser suministrado con temple duro, semiduro o suave. Los conductores cableados son trenzados concéntricamente, elaborado bajo normas: NEMA WC-5 • ICEA S-61-402 • ASTM B2, B3, B8 • INEN
Varilla de Cu p/anclaje 5/8"x1.80m está fabricada en acero al carbono de alta resistencia, con acabado galvanizado en caliente (mínimo 610 g/m²), cuenta con un extremo roscado

para conexión con tuercas y accesorios, presenta una resistencia mínima a la tracción de 620 MPa y se utiliza comúnmente en la fijación de estructuras como postes, retenidas, torres o sistemas de puesta a tierra, cumpliendo con las normas NTE INEN 2078, ANSI C135.2 y el Código Eléctrico Ecuatoriano.
Conector de varilla a tierra, están hechos de aleación de cobre, con pernos, tuercas y arandelas de acero inoxidable o acero galvanizado.
Observaciones: El material sobrante producto de la excavación será separado del lugar de la obra y depositado en donde disponga la Fiscalización
MATERIALES: Conector de varilla de tierra, Varilla de Cu p/anclaje 5/8"x1.80m, Conductor Cu # 2 desnudo.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de rubro realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CANALIZACION MV-BV-AP 1x3 DE 160mm+1x3 DE 110mm+1x54mm CALZADA
CODIGO: ELE807
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Son las instalaciones que se construirán en los cruces de vía, estos van a contener los conductores de bajo voltaje, medio voltaje, de modo que puedan estar protegidos contra deterioros mecánicos y contaminación se ha provisto utilizar tubos de PVC eléctricos y telefónicos de 6", 4" y 2".
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para conservar una distancia uniforme entre ductos se deberán utilizar separadores según especificaciones indicadas, estos deberán ser de láminas de PVC.
La separación mínima horizontal y vertical entre ductos de un mismo banco será de 5 cm, independiente del diámetro de tubería y del nivel de voltaje empleado.
La distancia longitudinal entre cada separador será de 2.5 m.
Cuando el banco de ductos este instalado bajo las aceras el material de relleno será de arena y opcionalmente de hormigón de 140 Kg/cm2 de requerirse una mayor resistencia mecánica.
El fondo de la zanja tendrá un terminado uniforme sobre el cual se colocará una cama de arena o ripio de 5 cm dependiendo del material de relleno del banco de ductos que puede ser arena u hormigón respectivamente, consiguiendo un piso regular y uniforme, de tal manera que, al colocar la primera fila de los ductos, esta se apoye en toda su longitud.
Cuando el material de relleno del banco de ducto es arena, luego de colocar la primera fila de ductos se colocará el separador de tubería seguido de una capa de arena de 5 cm y así sucesivamente hasta completar el número de ductos requeridos. La última capa de arena será de 10 cm de altura sobre el último ducto.
Después de la capa de 10 cm sobre el ultimo ducto ira una capa de 20 cm de material de relleno (libre de piedra) compactado manualmente, la siguiente capa de 10 cm será compactada en forma mecánica, luego de esto se colocará una capa de 10 cm de súbase compactada (arena o ripio) que depende del material de terminado de la acera si es

adoquín u hormigón respectivamente.

La distancia de las paredes de las zanjas hacia los ductos será de 10 cm. La separación horizontal mínima entre bancos de ductos eléctricos y otros servicios será de 25 cm, no se instalará ductos de otros servicios paralelamente por encima o debajo de ductos eléctricos, en casos excepcionales la separación vertical será la misma indicada anteriormente.

Los cables están protegidos mediante tuberías que deben ser de PVC.

Según la Norma NTE INEN 2227 y NTE INEN 1869 deberán instalarse tubo PVC de pared estructurada e interior lisa tipo B para red de MV y BV (diámetro de 110 y 160 mm) y tubo PVC del tipo II pesado para alumbrado público y acometidas domiciliarias (diámetro 50 mm).

La siguiente tabla indica la profundidad mínima a la que deben instalarse los ductos o bancos de ductos. Esta profundidad debe considerarse con respecto a la parte superior de los ductos.

Localización	Profundidad mínima (m)
En lugares no transitados por vehículos	0.6
En lugares transitados por vehículos	0.8

Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.

MATERIALES: Arena, Excavación manual, Desalojo mecánico de material, Tubo PVC 4" Eléctrico - Telefónico, Relleno compactado, Hormigón f'c=210 kg/cm2, Tubo PVC 2" Eléctrico - Telefónico, Separador plástico PS, Tubo PVC 6" Eléctrico - Telefónico.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Peón Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro "m" de canalización realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CANALIZACION BV-AP-2x3 DE 110mm+1x54mm ACERA

CODIGO: ELE019

UNIDAD: Metro (m)

DEFINICIÓN: La canalización BV-AP-2x3 de 110 mm es un sistema de conductos eléctricos utilizado para proteger y guiar cables en instalaciones subterráneas. El código BV-AP-2x3 indica que se trata de una canalización formada por dos filas de tres tubos, generalmente fabricados en PVC o polietileno de alta densidad color tomate, que brindan una solución robusta y flexible para el paso de cables de medio, bajo voltaje y alumbrado público. El diámetro de las tuberías es de 110 mm que hace que estos tubos sean ideales para contener múltiples cables de gran tamaño, permitiendo una distribución eficiente y segura. Estas canalizaciones protegen los cables de factores externos como humedad, presión mecánica y agresiones químicas, y facilitan la gestión de grandes volúmenes de cableado, optimizando el espacio y reduciendo costos en mantenimiento e instalación.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El procedimiento de trabajo para la instalación de una canalización BV-AP-2x3 de 110 mm comienza con la excavación de la zanja según las especificaciones del proyecto, asegurando las dimensiones adecuadas para la colocación de los conductos.
Posteriormente, se prepara una base nivelada y compactada, sobre la cual se instalan los tubos de canalización de manera alineada. Los tubos se fijan entre sí y se sellan las uniones para asegurar estanqueidad y protección.
Finalmente, se realiza el relleno de la zanja con material adecuado, compactando por capas y asegurando el nivelado final del terreno, mientras se implementan las pruebas eléctricas y de resistencia del sistema.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, conexión y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la CNEL EP.
MATERIALES: Excavación manual, desalojo mecánico de material, tubo pvc 4¨ eléctrico - telefónico, relleno compactado, hormigón f'c=210 kg/cm2, tubo pvc 2" eléctrico - telefónico.
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Peón Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro lineal "m", realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

MALLA PUESTA A TIERRA G-6
CÓDIGO: ELE096
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Es una unión de todos los elementos metálicos que, mediante cables de sección y conectores entre las partes de una instalación y nueve electrodos, permitiendo la desviación de corrientes de falla o de las descargas de tipo atmosférico.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en enterrar la varilla de coperweel y mediante suelda exotérmica unir el conductor con la varilla, además de cubrirlo con gem (cemento conductivo), verificando con un instrumento de medición los parámetros establecidos para una puesta a tierra, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
Suministro
Conductor Cu # 2 desnudo, conductores trenzados de mayor flexibilidad (clases B y C) son usados en sistemas de puesta a tierra de equipos eléctricos, subestaciones, etc., pueden ser sólidos o cableados, y puede ser suministrado con temple duro, semiduro o suave. Los conductores cableados son trenzados concéntricamente, elaborado bajo

normas: NEMA WC-5 • ICEA S-61-402 • ASTM B2, B3, B8 • INEN
Varilla de Cu p/anclaje 5/8"x1.80m, núcleo de acero al carbono SAE 1010/1020 trefilado con revestimiento de cobre elect. brillante libre de imperfecciones, con un grado de pureza mayor al 95% y sin trazas de zinc, revestimiento de cobre obtenido mediante electro depósito anódico consiguiendo una película de 0.254mm. La resistencia de tracción es mayor a 50Kgf/mm2, cumple con las exigencias de las normas ANSI C33-8 ASTM a 1080 UL 467, NEMA 8CC-5/GR-1.
Suelda exotérmica, bajo las regulaciones del IEC y del IEEE, todos los sistemas de conexiones de tierra deberán hacerse con soldadura exotérmica.
Gem (cemento conductivo)
Observaciones: El material sobrante producto de la excavación será separado del lugar de la obra y depositado en donde disponga la Fiscalización
MATERIALES: Conductor Cu #2 desnudo, Varilla de Cu p/anclaje 5/8"x1.80m, suelda exotérmica, GEM (cemento conductivo).
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro electricista especializado Categoría C1, Electricista Categoría D2, Ayudante de electricistas Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TRANSFORMADOR PADMOUNT TRIFASICO 75KVA. INCLUYE SUMINISTRO E INSTALACION
CODIGO: ELE709
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Montaje de un transformador trifásico tipo padmounted de 75 KVA tipo malla para la distribución de energía eléctrica.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación de un transformador trifásico tipo pedestal de 75 KVA malla, para la distribución de energía eléctrica en bajo voltaje.
Debe realizarse en un sitio de fácil acceso, con capacidad de izar y transportar el transformador, debe ser instalado sobre una base de hormigón, los cables de alimentación entrarán por la parte inferior.
La instalación del transformador debe garantizar distancias mínimas a edificaciones, muros, vías y árboles, las dimensiones del pedestal estarán de acuerdo con la capacidad del transformador y es un dato que debe ser suministrado por el fabricante del transformador, se anclará sólidamente a la base o pedestal de concreto a través de los pernos instalados para tal fin. Los dispositivos de anclaje deben ser accesibles solamente desde el interior de los compartimentos
La malla de hierro que constituye el refuerzo estructural de la base pedestal de concreto se deberá unir a la malla de puesta a tierra del transformador. El conector debe ser de un material tal que evite la corrosión y el par galvánico en la unión entre el hierro y el cobre, el cual consta de varios materiales que se detallan en los Suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta

ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.

SUMINISTRO

Transformador trifásico padmounted 75 KVA, tipo MALLA, la estructura de los tanques deberá ser construidos con láminas de acero al carbón, la protección de MV del transformador pedestal consiste en un fusible de expulsión tipo bay-o-net en serie con el fusible limitador de corriente, la protección en BV consiste en un interruptor automático, el fusible limitador de corriente es un fusible de respaldo que solo actúa en caso de fallas internas del transformador., las fallas externas de BV deben ser despejadas por el interruptor automático de bajo voltaje y como respaldo el fusible tipo bayoneta.

Bushing insert fed 15KV 200AMP, incorpora una trayectoria de puro cobre, aislamiento y escudo semiconductor de EPDM. Cumple con todos los requerimientos de IEEE Std. 386.Voltaje de aguante, 1 minuto a 60 Hz VAC - 34 kV< Nivel mínimo de voltaje corona - 11kV, ensamble de cámara extintora de arcos, el polímero extintor de arco produce gases para extinguir el arco eléctrico durante las operaciones de apertura y cierre con carga, barra de cobre proporciona una trayectoria de corriente de puro cobre y asegura temperaturas de operación adecuadas, aislamiento epdm caucho EPDM curado con peróxido, de alta calidad, formulado, mezclado y procesado en nuestra fábrica, para un desempeño confiable y consistente en campo, el pistón de cobre moleteado se desplaza hacia adelante por la presión de gas generada durante un cierre contra falla para capturar el electrodo del codo. El contacto de pistón moleteado proporciona un intercambio de corriente confiable y aprisiona el pistón en su lugar durante las operaciones de apertura y cierre

Elbow conector 200A, 15 KV, estándares IEEE Std 386-2006, amplia protección contra sobre voltaje, moldeado con caucho EPDM, punto de conexión en el soporte para puesta a tierra, sellados y totalmente sumergibles, conexión y desconexión en presencia de voltaje.

Seccionador ON/OFF, frecuencia 60 Hz, clase distribución, método de fijación soporte o cruceta, normas de prueba ANSI C37.41 - C37.42, galvanizado en caliente, conectores de cobre o bronce estañado, su aislador deberá ser fabricado de porcelana de alta pureza o concreto de polímero.

DETALLE DE KIT DE CONEXIÓN - ACCESORIOS

CANTIDAD	DESCRIPCION
6	BUSHING TIPO POZO
6	BUSHING INSERT
6	ELBOW CONNECTOR
1	SECCIONADOR ON/OFF

MATERIALES: Transformador padmounted trifásico 75kva.Incluye accesorios.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, grúa telescópica capacidad 13.6ton/hora.

MANO DE OBRA: Maestro Eléctrico / Liniero / Subestación Categoría C1, Ayudante de Electricista Categoría E2, Peón Categoría E2, Electricista Categoría D2, Operador de equipo pesado Categoría C2.

FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" instalada, en funcionamiento, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BASE H.A. f'c=210 kg/cm2 1.80x1.80x0.30m PARA TRANSFORMADOR PADMOUNTED 75-150 KVA
CODIGO: ELE007
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Base de hormigón armado para implantación de transformadores monofásicos y trifásicos tipo PAD MOUNTED, desde 75 a 100 kVA.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la construcción de una base de hormigón armado para que sirva de soporte para los transformadores.
Para su construcción y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la CNEL EP
MATERIALES: Clavos 2 1/2", Cemento Portland tipo 1, Alfajía 5x5x240 cm, Tabla de encofrado 0.3x2.4m, Arena, Acero de refuerzo, Ripio, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Concretera 1 saco.
MANO DE OBRA: Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1, Albañil Categoría D2, Encofrador Categoría D2, Ayudante de Encofrador Categoría E2, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

SOPORTE PARA CABLES ELECTRICOS
CODIGO: ELE717
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro consiste en el suministro e instalación de un soporte para cables eléctricos incluye accesorios necesarios para su sujeción.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los soportes serán previamente sujetados y ubicados de acuerdo con la ubicación en planos eléctricos o a las disposiciones de Fiscalización.
A medida que se vaya tendiendo los cables se irá colocando los soportes, de manera que éstos queden fijos y seguros.
Los soportes sirven para sistemas con amplio cableado, garantizando su integridad y eficiencia.
La elección adecuada dependerá del tipo de cableado y de las condiciones ambientales.
MATERIALES: Acero estructural galvanizado.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será la unidad "u", realmente instalada,

aprobada y con el visto bueno de Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

DIGITACION DE POSTES Y ESTRUCTURAS EN ARGIS (INCL. COLOCACION DE PLACAS)
CODIGO: ELE254
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Consiste en registrar las estructuras y postes en el sistema de CNEL, mediante el software ARC GIS para el debido control e inventario eléctrico de la institución. A más de eso se realizará la colocación de etiquetas en cada una de las estructuras para su debida identificación.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se realizará las inspecciones necesarias en campo de las estructuras eléctricas a colocarse y ser registradas en el sistema. Posterior a eso se ingresa la información levantada en campo para el debido control e identificación en CNEL. Finalmente se procederá a la colocación de etiquetas.
MATERIALES: Placa de numeración y/o peligro inc. acc. sujeción.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Carro canasta.
MANO DE OBRA: Ayudante liniero Categoría E2, Maestro eléctrico/ liniero/ subestación Categoría C1, Ayudante liniero Categoría E2, Técnico liniero eléctrico Categoría D2, Chofer de camiones sin acoplados Categoría C3, Ingeniero Eléctrico Categoría B1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

POZO DE REVISION ELECTRICO H.A TIPO A MV-BV-AP CON TAPA H.D. 0.60x0.60x0.75 m
CODIGO: ELE532
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Es la construcción de un pozo de revisión tipo A MV-BV-AP con tapa de hierro dúctil. 0.60x0.60x0.75 m construida en el piso con paredes enlucidas con mortero 1:3, zócalo e=10 cm, con tapa de hierro dúctil e identificado mediante una placa que servirá para facilitar el tendido de cables de bajo voltaje y como reemplazo de codos o curvas que existieren.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para los pisos y drenajes dependerán del nivel freático del suelo donde se construirán los pozos.
Los pozos deben mantener un espacio de trabajo limpio (cables y accesorios sujetos a la pared), suficiente para desempeñar las labores de mantenimiento.
Los pozos serán construidos con paredes de hormigón armado de 210 Kg/cm2 (en calzada y acera)
Las tapas y marcos serán de hierro dúctil, de acuerdo a los detalles indicados en los

planos, con una resistencia de 125 KN para acera y 400 KN para calzada.

TIPOS	Largo (m)	Ancho (m)	Profundidad (m)	Aplicación
Tipo A	0.60	0.60	0.75	AP-ACOMETIDA
Tipo B	0.90	0.90	0.90	MV –BV-AP
Tipo C	1.20	1.20	1.20	MV –BV-AP
Tipo D	1.60	1.20	1.50	MV –BV-AP
Tipo E	2.50	2.00	2.00	MV –BV-AP

- Las profundidades indicadas en la tabla son mínimas y podrá aumentar dependiendo de cantidad de ductos a instalarse.
- Los pozos tipo C serán utilizados para derivaciones en bajo voltaje
- Los pozos tipo C y D se construirán con 2 tapas que cubran el área del mismo.
- En el pozo tipo E se podrán colocar módulos premoldeados para derivación y seccionamiento. Este tipo de pozo irá con una tapa de hierro esferoidal.
- Los pozos tipo D y E se construirán normalmente en las esquinas

MATERIALES: Clavos 2 ½", Grava, Cemento Portland tipo 1, Alfajía 5x5x240 cm, Tabla de encofrado de 0.30x2.40 m, Arena, Alambre de amarre N°18, Tapa de Hierro Dúctil 0.60x0.60 m 125Kn Inc. Cerco, Agua
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, concretera 1 saco, vibrador de hormigón.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Ayudante de Albañil Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" construida, instalada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TENDIDO DE CONDUCTOR 3x1/0+1/0 TTU Cu
CODIGO: ELE1046
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: El rubro consiste en el suministro y tendido por metro lineal de conductor 3x1/0 + 1/0 TTU Cu, este es un cable subterráneo de cobre con tres fases y un neutro o tierra, con aislamiento termoplástico, diseñado para distribución de baja tensión conforme a normas INEN y ARCONEL.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El tendido se realiza guiando el cable en ductos o zanjas limpias, respetando radios de curvatura mínimos, aplicando lubricante si es necesario, asegurando la identificación de fases y realizando pruebas de continuidad y aislamiento al finalizar.
Su tendido y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La Norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Conductor #1/0 TTU.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Electricista Categoría D2, Ayudante Electricista Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro "m" de conductor realmente colocado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TABLERO DE MEDIDORES - 12
CODIGO: ELE1083
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro consiste en el tablero de 12 medidores eléctricos, el tablero será de 1.80x0.80x0.30m, que servirá para el alojamiento, sujeción y protección de los dispositivos de protección de instalaciones eléctricas, de acuerdo a la necesidad, incluye aditamentos y accesorios.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del tablero de medidores-10, con sus respectivos accesorios de acuerdo a los requerimientos y ubicación en los planos para el suministro de energía eléctrica, el cual consta de varios materiales que se detallan en los suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y bajo la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente.
Suministro
Tablero de medidores-12, incluye accesorios, fabricado en chapa de acero laminado en frio, pre-galvanizado por procesos electro-químicos, pintura en polvo de resina poliéster texturizado RAL 7032, puertas abisagradas, cerradura de poliamida, con borneras y tornillos, de acuerdo al modelo se aplica las normas EIA-310-D / CEA-310-E/ IEC297-2, IEC-60529, NTE INEN 2568 / NTE INEN 2569, ISO 9001-2008, incluye aditamentos y accesorios.
MATERIALES: Riel Din ranurado 35mm, Aislador escalera med 4 polos, Aislador barril 51mm, Acrílico de protección, Juego de barras conectoras 350A, Breaker 3P-150A caja moldeada, Amarra plástica UV, Canaleta industrial 60x40mm, Cable No. 6 AWG extra flexible, Terminal de compresión tipo ojo #6 AWG, Breaker 2P-63A, Perno cadmiado 1/2" x 3/4", Tablero distribución principal 180x80x30cm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro electricista especializado Categoría C1, Ingeniero Eléctrico Categoría B1.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

MOCHETA H.A. 1.40x1.00x0.40m PARA TABLERO
CODIGO: ELE1274
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Base de hormigón de 1.40x1.00x0.40m, para montaje del tablero de distribución, con fines eléctricos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la construcción de una mocheta de hormigón armado de 1.40x1.00x0.40m, para fines eléctricos acorde a los planos eléctricos, se construira con malla electrosoldada y/o acorde las indicaciones de la

Fiscalización.
Para su construcción y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Cemento Portland Tipo 1, Arena, Ripio, Agua, Tabla de encofrado 0.3x2.4m, Alfajías 5x5x240 cm, Clavo 2 1/2", Malla electrosoldada 100x100x8mm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, concretera 1 saco.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Ayudante de encofrador Categoría E2, Encofrador Categoría D2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente construida, colocada, verificada en obra y aprobada por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PUESTA A TIERRA G3-VARILLAS DE 16mm x 2400 mm
CÓDIGO: 818LB
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro e instalación de la puesta a tierra G3 para cada poste y torre. Es una unión de todos los elementos metálicos que, mediante cables de sección y conectores entre las partes de una instalación y nueve electrodos, permitiendo la desviación de corrientes de falla o de las descargas de tipo atmosférico.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en enterrar la varilla de coperweel y mediante suelda exotérmica unir el conductor con la varilla, además de cubrirlo con gem (cemento conductivo), verificando con un instrumento de medición los parámetros establecidos para una puesta a tierra, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
Suministro
Conductor Cu # 2 desnudo, conductores trenzados de mayor flexibilidad (clases B y C) son usados en sistemas de puesta a tierra de equipos eléctricos, subestaciones, etc., pueden ser sólidos o cableados, y puede ser suministrado con temple duro, semiduro o suave. Los conductores cableados son trenzados concéntricamente, elaborado bajo normas: NEMA WC-5 • ICEA S-61-402 • ASTM B2, B3, B8 • INEN
Varilla Cu p/puesta a tierra 2.40m, núcleo de acero al carbono SAE 1010/1020 trefilado con revestimiento de cobre elect. brillante libre de imperfecciones, con un grado de pureza mayor al 95% y sin trazas de zinc, revestimiento de cobre obtenido mediante electro depósito anódico consiguiendo una película de 0.254mm. La resistencia de tracción es mayor a 50Kgf/mm2, cumple con las exigencias de las normas ANSI C33-8 ASTM a 1080 UL 467, NEMA 8CC-5/GR-1.
Suelda exotérmica, bajo las regulaciones del IEC y del IEEE, todos los sistemas de

conexiones de tierra deberán hacerse con soldadura exotérmica.
Gem (cemento conductivo) Observaciones: El material sobrante producto de la excavación será separado del lugar de la obra y depositado en donde disponga la Fiscalización
MATERIALES: Varilla Cu p/puesta a tierra 2.40m, Conductor Cu #2 desnudo, Suelda exotérmica 155gr, GEM (cemento conductivo) 25kg.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro eléctrico/liniero/subestación Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" conectada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

SUMINISTRO E INSTALACION MEDIDOR ELECTRICO CON 3Ø. INC ACCESORIOS
CODIGO: ELE749
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Consiste en el suministro e instalación del medidor eléctrico 3Ø**.**
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del medidor según la ubicación (lugar de fácil y libre acceso para el personal de su control y cerca de la red de distribución), el plano eléctrico y en coordinación con la Dirección Comercial de la Distribuidora eléctrica responsable de la zona (CNEL), se realizara la conexión con la red de bajo voltaje y sus componentes deberán estar sujetos mediante accesorios con su respectiva protección; los cuales deberán estar conforme al "MANUAL PARA LA INSTALACION DE LA ACOMETIDA Y SISTEMA DE MEDICION A LOS CONSUMIDORES DE CNEL EP" y a los planos eléctricos.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y bajo la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente.
Previa compra e instalación de estos materiales, presentarán la información específica (SAE, INEN, o información relevante) a la fiscalización desinada para revisión y posterior aprobación.
MATERIALES: Medidor eléctrico 3Ø, Kit de accesorios para instalación de medidor eléctrico 3Ø.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad (u) instalada, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

GENERADOR TRIFASICO 75KVA - 127/220V
CODIGO: ELE1367
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Este rubro comprende el suministro e instalación de un generador trifásico de 75kVA, 127/220V, trata de la provisión, montaje y puesta en funcionamiento de un grupo electrógeno diésel, con capacidad de respaldo para instalaciones eléctricas en sistemas trifásicos, garantizando estabilidad de tensión y frecuencia, conforme a normas NTE INEN 2155, NTE INEN 166, y requisitos técnicos establecidos por ARCONEL y el Código Eléctrico Nacional Vigente.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La instalación inicia con la verificación de la base estructural conforme a diseño en planos, seguida del posicionamiento del generador utilizando medios mecánicos adecuados.
Posteriormente, se procede a la conexión eléctrica mediante canalización e interconexión con tablero general, utilizando conductores certificados y protecciones termomagnéticas según cálculo eléctrico.
Se debe realizar la puesta a tierra del generador conforme a la norma NEC Art. 250 y pruebas funcionales de carga, voltaje, frecuencia y sistema de arranque automático/manual. Todo el proceso debe ser ejecutado por personal técnico calificado, respetando medidas de seguridad industrial, normas ambientales, y entregando documentación técnica, certificados de garantía, planos actualizados y manuales del equipo.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Mantenedor de carga de baterías, Resistencia deshumedecedora/ faja térmica, Puesta en marcha, Generador trifásico 75KVA - 127/220V.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Grúa 40 Ton.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Operador de equipo pesado Categoría C1, Maestro electricista especializado Categoría C1, Ingeniero Eléctrico Categoría B1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de generador realmente instalado, funcionando, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

BASE H.A. f'c=210 kg/cm2 2.00x2.00x0.30m PARA GENERADOR
CODIGO: EST400
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Se entiende por construcción de base de hormigón armado para generador la parte donde se asienta justamente un generador será de hormigón armado f'c=210 kg./cm2. La base poseerá una malla electrosoldada de 100x100x8mm.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La base de hormigón armado para generador será de hormigón f'c=210 kg./cm2. Tendrá las siguientes dimensiones 2.00m x 2.00m x 0.30m.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta

ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y bajo la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente.
MATERIALES: Cemento portland tipo 1, arena, ripio, agua, clavos 2 1/2", tabla de encofrado 0.3x2.40m, alfajía 5x5x240cm, Malla electrosoldada 100x100x8mm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Concretera 1 saco, Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Ayudante de encfrador Categoría E2, Albañil Categoría D2, Encofrador Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de base para tablero realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TABLERO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA PARA GRUPO ELECTROGENO
CODIGO: ELE1089
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro comprende el suministro y los trabajos que sean necesarios para instalar un tablero de transferencia automática, este tablero eléctrico transfiere automáticamente la carga entre la red pública y el grupo electrógeno en caso de falla del suministro.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo comprende el suministro e instalación de un tablero de transferencia automática (ATS) para grupo electrógeno, diseñado para conmutar de forma segura entre la red eléctrica y el generador ante cortes de energía, cumpliendo con las normas NTE INEN 2 245, NTE INEN-ISO 8528 u otras normativas vigentes.
La instalación se inicia con el montaje del gabinete en muro o base de hormigón, asegurado mediante pernos de expansión. Se conecta el sistema a la acometida de red, a la salida del generador y al tablero general de cargas, utilizando conductores certificados según la sección correspondiente. Las conexiones deben estar ordenadas, rotuladas, con barras de tierra y neutro claramente identificadas. Se realizan pruebas funcionales simulando falla de red y retorno, verificando la conmutación automática, tiempos de respuesta y funcionamiento del generador. Todo el proceso debe cumplir con la normativa vigente, garantizando continuidad operativa y seguridad del sistema eléctrico.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y bajo la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente.
MATERIALES: Placa de identificación Aluminio 5x40cm, Rotulación de cables, Terminal de compresión #4 AWG, Terminales ojo de compresión mango largo #3/0, Tablero de transferencia automática 160A trifásico.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Montacargas 3Ton.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Ingeniero Eléctrico Categoría B1, Técnico Liniero Eléctrico Categoría D2, Maestro Eléctrico / Liniero / Subestación Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TABLERO DE TRANSFERENCIA DE CARGAS
CODIGO: ELE1368
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Este rubro comprende el suministro e instalación de un Tablero de transferencia de cargas.
El equipo consiste en un Tablero de Transferencia Automática (ATS) trifásico, auto-soportado o para montaje en pared, diseñado para supervisar la línea de energía comercial principal. Ante una falla de fase, bajo/sobre voltaje o pérdida total de energía, el tablero envía una señal de arranque al generador eléctrico y realiza la conmutación mecánica de las cargas hacia la fuente de emergencia. Al retornar la red comercial, realiza la re-transferencia y ordena el apagado del motor tras un periodo de enfriamiento.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La instalación inicia con la verificación de la base estructural conforme a diseño en planos, seguida del posicionamiento del generador utilizando medios mecánicos adecuados.
Posteriormente, se procede a la conexión eléctrica mediante canalización e interconexión con tablero general, utilizando conductores certificados y protecciones termomagnéticas según cálculo eléctrico.
Se debe realizar la puesta a tierra del generador conforme a la norma NEC Art. 250 y pruebas funcionales de carga, voltaje, frecuencia y sistema de arranque automático/manual. Todo el proceso debe ser ejecutado por personal técnico calificado, respetando medidas de seguridad industrial, normas ambientales, y entregando documentación técnica, certificados de garantía, planos actualizados y manuales del equipo.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Tablero de transferencia de cargas.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro eléctrico/liniero/subestación Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de generador realmente instalado, funcionando, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TABLERO DE CONTROL / DESFASAMIENTO 7x2kVAR

CÓDIGO: ELE468
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro e instalación de un tablero de control/desfasamiento 7x2kVAR, que servirá para el alojamiento, sujeción y protección de los dispositivos de protección de instalaciones eléctricas, de acuerdo con la necesidad, incluye aditamentos y accesorios.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del tablero de control principal con sus respectivos accesorios de acuerdo con los requerimientos y ubicación en los planos para el suministro de energía eléctrica, el cual consta de varios materiales que se detallan en los suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
Suministro:
Tablero de distribución incluye accesorios fabricado en chapa de acero laminado en frio de 0.8 mm de espesor, pre-galvanizado por procesos electro-químicos, pintura en polvo de resina poliéster texturizado RAL 7032, puertas abisagradas, cerradura de poliamida, con borneras y tornillos, de acuerdo con el modelo se aplica las normas EIA-310-D / CEA-310-E/ IEC297-2, IEC-60529, NTE INEN 2568 / NTE INEN 2569, ISO 9001-2008.
MATERIALES: Tablero de distribución principal (1.60 x 0.80 x 0.40) m, Capacitor 1KVAR 3Ø, Breaker 3P 25A, Modulo de control desfasamiento, Transformador TC 200/5, Cable No. 14 AWG extra flexible, Juego de barras conectoras 350A, Contactor 3HP-220VAC, Conector talón #250, Cable No. 6 AWG extra flexible, Conductor TTU-AWG No. 2, Aislador barril 300A, Breaker 3P 100A Caja Moldeada.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro Electricista Especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CANALIZACION DE CALZADA VI VIAS
CODIGO: ELE824
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: Son las instalaciones que van a contener los conductores en tramos de 6 vías, de modo que puedan estar protegidos contra deterioros mecánicos y contaminación se ha provisto utilizar tubos de PVC de 4".
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La canalización es un sistema de tuberías y pozos subterráneos que permiten la instalación de cables y empalmes subterráneos, y su construcción se lo realizara de acuerdo con la norma técnica de planta externa.
La vía pública donde se va a construir la canalización telefónica, seguramente contendrá también instalaciones de otros servicios públicos como agua potable, alcantarillado, alumbrado público, energía eléctrica, etc. razón por la cual se deberá también consultar sobre la presencia de otros sistemas y solicitar los planos de estas instalaciones a las

empresas o entidades encargadas de estos servicios, de tal manera que en lo posible se evite construir la canalización telefónica en el mismo plano vertical de las otras instalaciones.
En caso de tener que hacerlo se procurará guardar una distancia mínima de 50 cm. entre el borde de la zanja y la red de servicios existente más próximo, donde las condiciones y el espacio así lo permitan, sin embargo, esta distancia nunca podrá ser inferior a 20 cm., y se construirá una protección especial de hormigón.
La canalización telefónica estará ubicada en lugares donde se garantice la libre circulación de vehículos tanto durante la construcción, como en la utilización de la misma en la instalación y mantenimiento del cable telefónico.
Para la ejecución de trabajos relacionados con excavaciones, adecuación de zanjas y desalojo, se utilizará todo tipo de equipos manuales o mecánicos tales como picos, palas, barras, retroexcavadoras, cargadoras, taladros neumáticos, cortadora de hormigón y/o asfalto, equipos de perforación de túneles (Topos), Volquete, etc.
La utilización de uno u otro de estos elementos será adoptada tomando en cuenta el tipo de suelo, pero sobre todo el óptimo tratamiento para la conservación de las redes de servicios públicos existentes en el sitio de la obra o en sus alrededores.
En general, las zanjas tendrán una sección rectangular, por consiguiente, las paredes deberán cortarse y mantenerse verticales cuando no sean excavaciones profundas.
El fondo tendrá un terminado uniforme y parejo de tal manera que, al colocar la tubería, esta se apoye en toda su longitud sin que describa doblamiento, ni se evidencia presión de ningún tipo que pudiera ocasionar desgaste prematuro de la tubería.
Para todas aquellas excavaciones con profundidad superior a 2.00 m, en caso de existir otro tipo de infraestructura diferente a la de la CNT E.P., que obstaculice el paso de la canalización telefónica, la excavación se ejecutará con taludes, proporcionando una forma trapezoidal a la sección, procurando que las paredes sean estables y en ninguna circunstancia, con pendientes mayores de 60 grados, en este caso el ancho normalizado de la zanja se lo tomará al fondo de esta.
• La tubería PVC debe cumplir con las normas INEN 1869 y 2227
• Diámetro nominal exterior = 110 mm
• Espesor de pared uniforme = 2.7 mm mínimo
• Longitud = 6 metros.
Los accesorios como pegamento, anillos de goma y tapones tienen que ser diseñados para su uso con las tuberías arriba especificadas.
Se utilizará únicamente los materiales provenientes de fábricas que tengan el sello de calidad INEN y se encuentren homologadas en la CNT E.P.
La tubería debe ser adquirida en fábricas que hayan obtenido el certificado y sello de calidad INEN y que cumpla con las Normas INEN 1869 y 2227 y se encuentren homologadas en la CNT S. A.
Sobre el fondo de las zanjas, adecuado de tal manera que ofrezca una pendiente uniforme y pareja, se colocará la tubería controlando la correcta nivelación de cada tubo, proporcionándole apoyo completo a su tercio inferior en toda la longitud del tramo, evitando deflexiones verticales que den origen a pendientes irregulares y a reducciones de la sección circular de la tubería.
Se extenderá una fila de tubos a la vez, para mantener la separación de los mismos y evitar curvaturas innecesarias, entre cada fila y en cada columna de tubos, se colocarán separadores de PVC de ½" de diámetro, cada 3 metros, de tal manera que las vías queden separadas tanto en el plano horizontal como en el vertical. Los espacios entre los separadores deben ser rellenados con arena, así como todos los demás intersticios existentes entre las paredes de la zanja y los tubos y entre los tubos.

En los tramos de canalización mayores a 60 m, se fundirán dados de concreto (morteros) cada 30 metros, los mismos que se distribuirán únicamente en las partes intermedias, en tramos inferiores a 60 m, se fundirá un dado a medio tramo, similares a los que se construyen a la entrada y salida de cada pozo.
No deberá exceder de 120 metros entre pozos de revisión, sea en calzadas, acera, o en zonas verdes.
En caso en que la canalización telefónica no se pueda construir a la profundidad establecida, se protegerá la tubería de PVC con una loseta de hormigón en la sección de la zanja y en la longitud que se determine con la fiscalización.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa telefónica.
Observaciones: El material sobrante producto de la excavación será separado del lugar de la obra y depositado en donde disponga la Fiscalización
Todos los trabajos realizados serán conforme las Normativas Ecuatorianas de Construcción, las Normas INEN y/o cualquier otra normativa vigente.
MATERIALES: Arena, Excavación manual, Desalojo mecánico de material, Tubo PVC 4" Eléctrico - Telefónico, Relleno compactado, Hormigón f'c=180 kg/cm2, Separador plástico PS.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Ayudante de albañil Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro "m" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CANALIZACION MV-BV-AP 2x3 110MM+1x54MM CALZADA
CODIGO: ELE024
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Son las instalaciones que se construirán en los cruces de vía, estos van a contener los conductores de bajo voltaje, medio voltaje, de modo que puedan estar protegidos contra deterioros mecánicos y contaminación se ha provisto utilizar tubos de PVC eléctricos y telefónicos de 4" y 2".
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para conservar una distancia uniforme entre ductos se deberán utilizar separadores según especificaciones indicadas en la sección 3, estos deberán ser de láminas de PVC.
La separación mínima horizontal y vertical entre ductos de un mismo banco será de 5 cm, independiente del diámetro de tubería y del nivel de voltaje empleado.
La distancia longitudinal entre cada separador será de 2.5 m.
Cuando el banco de ductos este instalado bajo las aceras el material de relleno será de arena y opcionalmente de hormigón de 140 Kg/cm2 de requerirse una mayor resistencia mecánica.
El fondo de la zanja tendrá un terminado uniforme sobre el cual se colocará una cama de arena o ripio de 5 cm dependiendo del material de relleno del banco de ductos que puede

ser arena u hormigón respectivamente, consiguiendo un piso regular y uniforme, de tal manera que al colocar la primera fila de los ductos, esta se apoye en toda su longitud.
Cuando el material de relleno del banco de ducto es arena, luego de colocar la primera fila de ductos se colocará el separador de tubería seguido de una capa de arena de 5 cm y así sucesivamente hasta completar el número de ductos requeridos. La última capa de arena será de 10 cm de altura sobre el último ducto.
Después de la capa de 10 cm sobre el ultimo ducto ira una capa de 20 cm de material de relleno (libre de piedra) compactado manualmente, la siguiente capa de 10 cm será compactada en forma mecánica, luego de esto se colocará una capa de 10 cm de súbase compactada (arena o ripio) que depende del material de terminado de la acera si es adoquín u hormigón respectivamente.
La distancia de las paredes de las zanjas hacia los ductos será de 10 cm.
La separación horizontal mínima entre bancos de ductos eléctricos y otros servicios será de 25 cm, no se instalará ductos de otros servicios paralelamente por encima o debajo de ductos eléctricos, en casos excepcionales la separación vertical será la misma indicada anteriormente.
La siguiente tabla indica la profundidad mínima a la que deben instalarse los ductos o bancos de ductos. Esta profundidad debe considerarse con respecto a la parte superior de los ductos.

Localización	Profundidad mínima (m)
En lugares no transitados por vehículos	0.6
En lugares transitados por vehículos	0.8

Los cables están protegidos mediante tuberías que deben ser de PVC.
Según la Norma NTE INEN 2227 y NTE INEN 1869 deberán instalarse tubo PVC de pared estructurada e interior lisa tipo B para red de MV y BV (diámetro de 110 y 160 mm) y tubo PVC del tipo II pesado para alumbrado público y acometidas domiciliarias (diámetro 50 mm).
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Tubo PVC 4" Electrico-Telefonico, Tubo PVC 2" Electrico-Telefonico, Separador Plástico PS, Arena.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro Mayor ejecución de obras Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.

MALLA GENERAL DE TIERRA REFORZADA CON ELECTRO ACTV
CODIGO: ELE095
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Es la unión de todos los elementos metálicos que, mediante cables de sección y conectores entre las partes de una instalación y un electrodo, permitiendo la desviación de corrientes de falla o de las descargas de tipo atmosférico. Se utilizará como

refuerzo un electrodo activo
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en enterrar la varilla de cooperweld y mediante suelda exotérmica unir el conductor con la varilla, además de cubrirlo con gem (cemento conductivo), verificando con un instrumento de medición los parámetros establecidos para una puesta a tierra.
La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la CNEL EP.
MATERIALES: Electrodo activo de grafito, Cable de cobre desnudo #2/0AWG, Cemento conductivo 11kg, Suelda exotérmica 155gr, Varilla cooperweld 2.4m alta camada.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor,
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Maestro electricista especializado Categoría C1, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

ELECTROCANALETA 30x10cm, INCLUYE ACCESORIOS
CODIGO: ELE039
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: El rubro consiste en el suministro e instalación por metro lineal de electrocanaleta de 30x10cm, incluye accesorios necesarios para su instalación y fijación.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se utiliza en las instalaciones donde se debe conducir los cables de forma segura, facilitando el tendido de los conductores, de modo que puedan estar protegidos contra deterioros mecánicos y contaminación se ha provisto utilizar electrocanaletas de 30x10cm.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, conexión y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
MATERIALES: Electrocanaleta 30x10cm, taco fijación #10, Tirafondo o gancho de fijación.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro "m" de electrocanaleta realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TABLERO DE CONTROL 8 PUNTOS
CODIGO: ELE139
UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICION: Tablero eléctrico de 8 puntos empotrado en pared bifásico que servirá para el alojamiento, sujeción y protección de los breakers, de acuerdo a la necesidad.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del tablero de 8 puntos bifásico, con sus respectivos breakers empotrado de acuerdo a los requerimientos y ubicación en los planos para el suministro de energía eléctrica.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Caja térmica de 8 puntos, Breaker 30A, Taco fijación, Tornillos de 2", Cemento Portland Tipo I, Arena, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Albañil Categoría D2, Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TABLERO DE CONTROL 12 PUNTOS
CÓDIGO: ELE140
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Tablero eléctrico de 12 puntos empotrado en pared que servirá para el alojamiento, sujeción y protección de los breaker, de acuerdo a la necesidad.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del tablero de 12 puntos con sus respectivos breaker empotrado de acuerdo a los requerimientos y ubicación en los planos para el suministro de energía eléctrica, el cual consta de varios materiales que se detallan en los Suministros
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica. Caja térmica 12 puntos, fabricado en chapa de acero laminado en frio de 0.8 mm de espesor, pre-galvanizado por procesos electroquímicos, pintura en polvo de resina poliéster texturizado RAL 7032, puertas abisagradas, cerradura de poliamida, con borneras y tornillos, de acuerdo al modelo se aplica las normas EIA-310-D / CEA-310-E/ IEC297-2, IEC-60529, NTE INEN 2568 / NTE INEN 2569, ISO 9001-2008.
Breaker 30A, Interruptores termo magnéticos 10KA capacidad interruptiva, tipo enchufable, para la protección disparan en 1/60 segundos en fallas, con indicadores VISI-TRIP que cumplen las normas IEC 898 y NTC 2116.
MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Tornillos 2", Taco Fisher, Arena, Breaker 30A , Caja térmica de 12 puntos, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Electricista Categoría D2, Ayudante de Electricista Categoría E2,

Albañil Categoría D2, Maestro mayor ejecución de obras categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalada, verificada y aprobada por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TABLERO DE CONTROL 250A TRIFASICO EN ACERO INOXIDABLE
CODIGO: ELE1271
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro comprende el suministro e instalación de un tablero de control 250A. El equipo consiste en un gabinete industrial de control y distribución eléctrica trifásico con capacidad nominal de 250 Amperios. Está diseñado para el montaje en pared o auto-soportado, utilizando una envolvente de acero inoxidable que garantiza la máxima protección contra la corrosión, el ingreso de partículas, la humedad y el uso de agentes de limpieza químicos agresivos..
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del tablero de control principal 250A, con sus respectivos accesorios de acuerdo a los requerimientos y ubicación en los planos para el suministro de energía eléctrica.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Transformador de corriente 200/5, cable No. 12 AWG extra flexible, conector talón #10, Cable No. 8 AWG extra flexible, Conector talón #250, Juego de barras 400A, Pulsador NA, Cable 1/0 THHN, Breaker 3P-250A caja moldeada, Breaker 3P-125A caja moldeada, Breaker 3P-75A caja moldeada, Kit de accesorios para montaje, Gabinete metálico A.I. 1.20X0.80X0.30m
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y forma de pago se realizará por unidad "u" de tablero realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

INSTALACION DE MANGUERA 2"
CODIGO: ELE066
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Tendido de manguera negra 2" para redes eléctricas y telefónicas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en el tendido de manguera negra 2".
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de

instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa telefónica.
MATERIALES: Manguera negra 2" reforzada
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Camioneta 1 ton.
MANO DE OBRA: Chofer de Camiones Sin Acoplados Categoría C3, Maestro Eléctrico / Liniero / Sube Categoría C1, Técnico Liniero Eléctrico Categoría D2, Ayudante Liniero Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro lineal "m" realizado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TENDIDO DE CONDUCTOR 3#6 TTU
CODIGO: ELE189
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Tendido de conductor 3#6 TTU para líneas eléctricas subterráneas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Es el tendido del conductor 3#6 TTU para líneas eléctricas subterráneas conforme indicaciones en planos, para la distribución de energía eléctrica.
Para su tendido y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Conductor Cu #6 AWG TTU, Cinta aislante 20 yardas.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro "m" realmente tendido, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TENDIDO DE CONDUCTOR 4# No. 3/0 AWG TIPO TTU
CODIGO: ELE196
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro y todas las actividades que conllevan al tendido de conductor 4# No. 3/0 AWG TIPO TTU para líneas eléctricas subterráneas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Es el tendido del conductor 4# No. 3/0 AWG TIPO TTU para líneas eléctricas subterráneas mediante canalización y pozos previamente construidos, para la distribución de energía eléctrica.
Para su tendido y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones

eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y bajo la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente.
MATERIALES: Conductor Cu tipo TTU # 3/0 AWG.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Electricista Categoría E2, Ayudante de Electricista Categoría E2, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por metro "m" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización, con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TABLERO DE CONTROL 20 PUNTOS
CÓDIGO: ELE142
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Tablero eléctrico de 20 puntos empotrado en pared que servirá para el alojamiento, sujeción y protección de los breacker, de acuerdo con la necesidad.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del tablero de 20 puntos con sus respectivos breacker empotrado de acuerdo con los requerimientos y ubicación en los planos para el suministro de energía eléctrica, el cual consta de varios materiales que se detallan en los Suministros
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica. De acuerdo con el modelo se aplica las normas EIA-310-D / CEA-310-E/ IEC297-2, IEC-60529, NTE INEN 2568 / NTE INEN 2569, ISO 9001-2008.
MATERIALES: Caja Térmica de 20 Puntos, Breaker de 30 A, Taco Fisher, Tornillos de 2", Cemento Portland Tipo I, Arena, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TABLERO DE CONTROL 16 PUNTOS

CODIGO: ELE141
UNIDAD: Unidad (u).
DEFINICION: Tablero eléctrico de 16 puntos empotrado en pared trifásico destinado a la supervisión, automatización y maniobra de equipos eléctricos, bombas, válvulas, sensores u otros dispositivos conforme la necesidad del proyecto.
Deberá cumplir con normas eléctricas vigentes (RETIE, NTC, IEC o equivalentes) y permitir la operación segura, ordenada y accesible para mantenimiento.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del tablero de 16 puntos trifásico, con sus respectivos breaker empotrado de acuerdo a los requerimientos y ubicación en los planos para el suministro de energía eléctrica.
Se verificará el emplazamiento del tablero según los planos eléctricos, asegurando accesibilidad, ventilación adecuada y protección contra humedad o golpes. Se fijará el gabinete al muro o estructural conforme indicaciones en planos con anclajes adecuados.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Tornillos 2", Taco fijación, Arena, Breaker 30A, Caja térmica de 16 puntos, Agua.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago será por unidad "u" de tablero realmente instalado, verificado en obra, con el visto bueno y aprobado de la Fiscalización, a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PROV./INST. DE TABLERO AUTOMATIZADO DE ARRANQUE METÁLICO PARA BOMBAS
CÓDIGO: ELE716
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El tablero de control de cada cisterna debe estar equipado para arranque, control y alternación de las bombas centrifuga de alta presión de 5hp.
La alternación y automatismo son controlados mediante una unidad de monitoreo y controlador. Las bombas arrancan mediante la señal de un trasmisor de nivel que mide el nivel del agua en el cárcamo de bombeo.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del tablero de control principal con sus respectivos accesorios de acuerdo con los requerimientos y ubicación en los planos para el suministro de energía eléctrica.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Gabinete metalico 60x40x30cm, Breaker 3P 32A, Breaker 2P 6A, Portafusible bipolar, Fusible de botella 2A, Repartidor 4P 160A, supervisor de voltaje

trifásico riel, Luz piloto 220V, selector 3 posiciones, transformador 220V a 24V DIN, relé auxiliar 8A 24V DIN, guarda motor 3P 18-26 A, Sensor de nivel boya, Contactor 32A 220V Tripolar, Riel DIN, Canaleta ranurada 25x40mm, Barra puesta a tierra 6 puntos, Automático tanque presión, Amarra plastica UV, Terminal tipo pin, Terminal puntera #6 AWG.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta eléctrica manual, Soldadora eléctrica 240A, Cortadora de acero, Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Maestro electricista especializado Categoría C1, Maestro electrónico especializado C1.

FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalada, verificada en obra y aprobada por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TABLERO DE CONTROL 6 PUNTOS

CODIGO: ELE138

UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICION: Tablero eléctrico de 6 puntos empotrado en pared que servirá para el alojamiento, sujeción y protección de los breakers, de acuerdo a la necesidad.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del tablero de 6 puntos con sus respectivos breakers empotrado de acuerdo a los requerimientos y ubicación en los planos para el suministro de energía eléctrica, el cual consta de varios materiales que se detallan en los Suministros

Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.

La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y bajo la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente.

Suministro:

Caja térmica 6 puntos, fabricado en chapa de acero laminado en frio de 0.8 mm de espesor, pre-galvanizado por procesos electro-químicos, pintura en polvo de resina poliéster texturizado RAL 7032, puertas abisagradas, cerradura de poliamida, con borneras y tornillos, de acuerdo al modelo se aplica las normas EIA-310-D / CEA-310-E/ IEC297-2, IEC-60529, NTE INEN 2568 / NTE INEN 2569, ISO 9001-2008.

Breaker 30 AMP, interruptores termo magnéticos 10 KA capacidad interruptiva, tipo riel Din, para la protección disparan en 1/60 segundos en fallas, con indicadores VISI-TRIP que cumplen las normas IEC 898 y NTC 2116

MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Tornillos 2", Taco fijación, Arena, Breaker 30A, Caja térmica de 6 puntos, Agua.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización, con aproximación de dos decimales. Las

cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TENDIDO DE CONDUCTOR 4# No. 6 AWG TIPO TTU
CODIGO: ELE197
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Consiste en el suministro y tendido de conductores 4# No. 6 AWG TIPO TTU para líneas eléctricas subterráneas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Es el tendido del conductor 4# No. 6 AWG TIPO TTU para líneas eléctricas subterráneas, mediante canalización y pozos previamente construidos, para la distribución de energía eléctrica.
Para su tendido y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Conductor Cu # 6 AWG TTU
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista categoría E2, Electricista Categoría D2, Peón Categoría D2
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro lineal "m" realmente colocado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TENDIDO DE CONDUCTOR 4x4 TTU
CODIGO: ELE199
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: Tendido de conductor para líneas eléctricas subterráneas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Es el tendido del conductor 4x4 TTU para líneas eléctricas subterráneas mediante canalización y pozos previamente construidos, para la distribución de energía eléctrica.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la CNEL EP.
MATERIALES: Conductor Cu # 4 TTU.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Electricista Categoría E2, Ayudante de Electricista Categoría E2, Peón

Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro "m" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TENDIDO DE CONDUCTOR 4x2 TTU
CODIGO: ELE258
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: Tendido de conductor para líneas eléctricas subterráneas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Es el tendido del conductor 4*2 TTU para líneas eléctricas subterráneas mediante canalización y pozos previamente construidos, para la distribución de energía eléctrica.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la CNEL EP.
MATERIALES: Conductor Cu # 2 TTU
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor
MANO DE OBRA: Electricista Categoría E2, Ayudante Electricista Categoría E2, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro "m" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

BREAKER DE 2P-10-50A
CÓDIGO: ELE275
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Equipo de protección de los circuitos de distribución contra cortocircuitos, se ha provisto utilizar un breaker de 2 Polos de amperaje 10-50, de acuerdo con la necesidad de protección.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del breaker de 2 polos de 10-50 A para la protección de un circuito o equipo eléctrico instalado con su respectivo juego de pernos de sujeción, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, conexión y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano o la normativa vigente.

Suministro:
Breaker 2P 10-50A, Interruptores termo magnéticos 10 KA capacidad interruptiva, tipo riel Din, para la protección disparan en 1/60 segundos en fallas, con indicadores VISI-TRIP que cumplen las normas IEC 898 y NTC 2116
MATERIALES: Breaker 2P-10-50A.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Maestro Eléctrico/Liniero/Subestación Categoría C1, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1, Ayudante Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BREAKER 3P-50A
CODIGO: ELE593
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El breaker 3P-50A es un interruptor automático trifásico (3P) con una capacidad de corriente de 50 amperios (50A). Su función principal es proteger los circuitos eléctricos contra daños causados por sobrecargas (aumento gradual de corriente) o cortocircuitos (aumento súbito y muy alto de corriente), interrumpiendo automáticamente el flujo eléctrico y evitando sobrecalentamientos o incendios.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del breaker de 3P-50A para la protección de un circuito o equipo eléctrico instalado con su respectivo juego de pernos de sujeción.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. Se ubicarán conforme las indicaciones en planos. La Norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Breaker 3P-50A.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Maestro eléctrico/liniero/subestación Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BREAKER 3P-32A
CODIGO: ELE594
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El breaker 3P-32A es un interruptor automático trifásico (3P) con una

capacidad de corriente de 32 amperios (32A). Su función principal es proteger los circuitos eléctricos contra daños causados por sobrecargas (aumento gradual de corriente) o cortocircuitos (aumento súbito y muy alto de corriente), interrumpiendo automáticamente el flujo eléctrico y evitando sobrecalentamientos o incendios.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del breaker de 3P-32A para la protección de un circuito o equipo eléctrico instalado con su respectivo juego de pernos de sujeción.

Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. Se ubicarán conforme las indicaciones en planos. La Norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.

MATERIALES: Breaker 3P-32A.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.

MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Maestro eléctrico/liniero/subestación Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BREAKER 3P-63A

CÓDIGO: ELE627

UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICIÓN: Equipo de protección de los circuitos de distribución contra cortocircuitos, se ha provisto utilizar un breaker de 3 polos - 63 amperios, de acuerdo con la necesidad de protección.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del breaker de 2 polos de 3P-63A para la protección de un circuito o equipo eléctrico instalado con su respectivo juego de pernos de sujeción, los materiales se detallan en los Suministros.

Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, conexión y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.

La norma de seguridad debe ser acorde a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano o la normativa vigente.

MATERIALES: Breaker 3P-63A.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.

MANO DE OBRA: Maestro Eléctrico/Liniero/Subestación Categoría C1, Ayudante liniero Categoría E2.

FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BREAKER 3P-100A
CÓDIGO: 924L
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Equipo de protección de los circuitos de distribución contra cortocircuitos, se ha provisto utilizar un breaker de 3 Polos de amperaje 100, de acuerdo a la necesidad de protección.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del breaker de 3 polos de 100 A para la protección de un circuito o equipo eléctrico instalado con su respectivo juego de pernos de sujeción, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica. Breaker 3P 100A, Interruptores termo magnéticos 10 KA capacidad interruptiva, tipo riel Din, para la protección disparan en 1/60 segundos en fallas, con indicadores VISI-TRIP que cumplen las normas IEC 898 y NTC 2116
Previa compra e instalación de estos materiales, presentarán la información específica (SAE, INEN, o información relevante) a la fiscalización desinada para revisión y posterior aprobación.
MATERIALES: Breaker 3P-100A.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Maestro electricista especializado Categoría C1, Ayudante de electricista Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

BREAKER 2P-63A CAJA MOLDEADA
CODIGO: ELE1055
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Punto de protección de los circuitos de distribución contra cortocircuitos, se ha provisto utilizar un breaker de 2 polos de 63A, de acuerdo con la necesidad de protección.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del breaker de 2 polos de 63A para la protección de un circuito o equipo eléctrico instalado con su respectivo juego de pernos de sujeción, los materiales se detallan en los suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, conexión y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde a la Norma Ecuatoriana de la Construcción

(NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano o la normativa vigente.
MATERIALES: Breaker de 2P-63A Caja moldeada
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Electricista Categoría D2, Maestro eléctrico/liniero/subestación Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BREAKER 3P-200A CAJA MOLDEADA
CODIGO: ELE786
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Punto de protección de los circuitos de distribución contra cortocircuitos, se ha provisto utilizar un breaker de 3 polos de 200 A, de acuerdo con la necesidad de protección.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del breaker de 3 polos de 200 A para la protección de un circuito o equipo eléctrico instalado con su respectivo juego de pernos de sujeción, los materiales se detallan en los suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, conexión y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano o la normativa vigente.
MATERIALES: Breaker de 3P-200A Caja moldeada
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Maestro eléctrico/liniero/subestación Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BREAKER 3P-250A CAJA MOLDEADA
CODIGO: ELE604
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Se instalará un punto de protección de los circuitos de distribución contra cortocircuitos, para ello se ha provisto utilizar un breaker de 3 Polos de 250 A tipo riel, de acuerdo con la necesidad de protección con caja moldeada
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en el suministro y la instalación del breaker de 3 polos de 250 A tipo riel para la protección de un circuito o equipo eléctrico instalado con su respectivo juego de pernos de sujeción, los materiales se detallan en los Suministros.

Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente.
El equipo por instalarse será el siguiente: Breaker 3P 250A, Interruptores térmico/liberación magnética, 50 KA capacidad interruptiva, 220-240VAC.
MATERIALES: Breaker 3P-250A Caja moldeada.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Electricista Categoría D2, Maestro Eléctrico/Liniero/Subestación Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de breaker realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CONTROL FOTOELECTRICO TEMPORIZADO
CODIGO: 870L
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Tablero eléctrico de 40x60x25cm, que servirá para el alojamiento, sujeción y protección de los dispositivos de protección de instalaciones eléctricas, de acuerdo con la necesidad, incluye aditamentos y accesorios.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del tablero de control principal con sus respectivos accesorios de acuerdo con los requerimientos y ubicación en los planos para el suministro de energía eléctrica, el cual consta de varios materiales que se detallan en los suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Conductor Cu # 6 AWG TTU, Manguera negra 1 1/2", Contactor 110V 2.2 KW 3HP, Breaker 2P-10-50A, Riel Din ranurado 35mm, Tablero de control 40x60x25cm, PCL.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Técnico mecánico-electricista o electricista Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" instalada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CONTACTOR 110V 2.2KW 3HP
CODIGO: ELE034
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Es un componente electromecánico que tiene por objetivo establecer o interrumpir el paso de corriente, ya sea en el circuito de potencia o en el circuito de mando hacia un equipo.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del relé en la red o en algún equipo para el control de apertura o cierre de alimentación de energía eléctrica
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Contactor 110V 2.2KW 3HP
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor
MANO DE OBRA: Ayudante electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad instalada, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.

PUNTO ILUMINACION EMT
CODIGO: ELE112
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Este rubro comprende el suministro, instalación, cableado, conexión y pruebas de un punto de iluminación interior empotrado mediante canalización en tubería EMT, incluyendo cajetines, interruptor, conductores, accesorios de fijación y todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento, de acuerdo con los planos eléctricos del proyecto, especificaciones técnicas y disposiciones de la Fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo al inicio de los trabajos se verificará la ubicación de los puntos de iluminación indicados en los planos eléctricos y se comprobará que las superficies donde se instalarán las canalizaciones y accesorios se encuentren aptas para la ejecución de los trabajos.
La instalación comprenderá el trazado, colocación y fijación de la tubería EMT de 1/2", cajetines rectangulares y octogonales, alambre galvanizado de soporte, interruptores y demás accesorios requeridos. Posteriormente se realizará el tendido de conductores de cobre flexible AWG #12, respetando los radios mínimos de curvatura y evitando daños en el aislamiento. Las conexiones eléctricas se ejecutarán garantizando continuidad eléctrica, correcta polaridad, aislamiento y firmeza mecánica. Todos los empalmes deberán quedar alojados dentro de los cajetines correspondientes y debidamente protegidos.
Una vez concluida la instalación, se efectuarán las pruebas de continuidad, aislamiento y funcionamiento del circuito, verificando la correcta operación del interruptor y del punto de iluminación. La Fiscalización realizará la inspección final y aprobará los trabajos ejecutados.
La ejecución deberá cumplir con la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), el Código Eléctrico Ecuatoriano vigente, las regulaciones de la empresa distribuidora de energía y demás normativa aplicable.

MATERIALES: Cajetín rectangular profundo, Alambre galvanizado #18, Interruptor simple, Cinta aislante 20 yardas, Cajetín octogonal grande, Tubería EMT 1/2", Conductor flexible AWG #12.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro Electricista Especializado Categoría C1, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CABLE 2# 8 TTU MANGUERA NEGRA ¾"
CÓDIGO: ELE303
UNIDAD. - Metro (m)

DESCRIPCIÓN: Tendido de conductor para líneas eléctricas subterráneas

PROCEDIMIENTO Y MÉTODO: Es el tendido del conductor 2#8 TTU para líneas eléctricas subterráneas mediante canalización, para la distribución de energía eléctrica, los materiales se detallan en los suministros.
Para su tendido y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.

SUMINISTRO Conductor Cu # 8 TTU, para BV: conductor de cobre, aislamiento de 2000V con polietileno (PE), y chaqueta de policloruro de vinilo PVC resistente a la humedad. Conductor elaborado bajo normas: ASTM-B3, B-8, B-787, NEMA WC-70, ICEA S-95-658, UL 83. Taipe "cinta aislante" utilizada principalmente para aislar empalmes de hilos y cables eléctricos.
UNIDAD: Metro (m).

MATERIALES: Taipe "cinta aislante", Conductor Cu # 8TTU, manguera negra ¾".

EQUIPO: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Electricista D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles C1, Ayudante E2.

MEDICIÓN Y PAGO
La medición y pago se realizará por metro lineal, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.

EXCAVACION DE HUECOS PARA ANCLAJES
CODIGO: ELE273
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Consiste en la excavación manual de huecos en terreno natural o semi-compactado para la instalación de sistemas de anclaje en estructuras eléctricas, garantizando las dimensiones, profundidad y alineación adecuadas para una correcta fijación estructural.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en realizar huecos en los puntos determinados para su posterior implantación de los anclajes de los tensores.
Se delimitará el área de trabajo según planos y se verificará la ausencia de interferencias subterráneas (tuberías, cables, etc.). Se procederá a excavar el hueco con dimensiones conforme las indicaciones en planos. La excavación podrá ser manual, dependiendo del tipo de suelo. Se mantendrán las paredes estables o se apuntalarán si es necesario. El fondo del hueco debe quedar nivelado y limpio, libre de material suelto o agua. Una vez excavado, se dejará listo para la colocación del anclaje o bloque de hormigón. Todo el trabajo debe cumplir con normas de seguridad ocupacional y señalización perimetral.
Para su excavación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
Observaciones:
El material sobrante producto de la excavación será separado del lugar de la obra y depositado en donde disponga la Fiscalización.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de rubro realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

SUMINISTRO E INSTALACION DE POSTE METALICO ORNAMENTAL DE 9m CON PINTURA ELECTROESTATICA
CODIGO: ELE862
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Suministro e instalación de poste metálico ornamental de 9 metros de longitud, tratamiento exterior con pintura electrostática, color gris oscuro con puerta para conexiones eléctricas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en instalar un poste metálico ornamental de 9 metros de longitud, color gris oscuro con puerta para conexiones eléctricas. Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la CNEL EP.

MATERIALES: Poste ornamental galvanizado en caliente 9m.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Camión grúa.
MANO DE OBRA: Electricista Categoría D2, Ayudante de Electricista Categoría E2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno de Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

BASE DE HORMIGON F'C=210KG/cm2 0.70x0.70x0.50m PARA POSTE DE LUMINARIA
CODIGO: ELE005
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Base de hormigón de 0.70*0.70*0.50cm para postes de luminaria.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la construcción de una base de hormigón de 0.70*0.70*0.50cm para fines eléctricos acorde a los planos eléctricos, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su construcción y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y bajo la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente.
MATERIALES: Cemento Portland tipo 1, Arena, Ripio, Agua, Tabla de encofrado 0.30x2.4m, Alfajías 5x5x240 cm, Clavo 2 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Concretera 1 saco.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Encofrador Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" construida, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

SUMINISTRO E INSTALACION DE LUMINARIA AP LED 100W CON BRAZO METALICO 0.6m x 2", 12600LUM 125 LM/W IP66 IK09 4000K VIDRIO TEMPLADO 5MM ESPESOR, 100K HORAS, 90-305VAC
CODIGO: ELE309
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: IEl rubro comprende el suministro e instalación de una luminaria LED de 100W con brazo metálico de 60cm de 2". Se instalará en los lugares determinados en los planos eléctricos con el visto bueno del Fiscalizador de la obra.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en instalar una luminaria LED de 100W con brazo metálico.

Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la CNEL EP.
MATERIALES: Luminaria ap som led 100W 12600lum/watt IP66 IK09 4000K con vidrio templado 5mm espesor 100K horas LM70 dimerisable multiv 120-240vac. inc. prot sobrevoltaje 10kv distancia armonica driver 4<10% para alumbrado de vias y espacios abiertos homologada rv3, Brazo metálico 0.6m x 2", Cinta aislante 20 yardas.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Técnico liniero eléctrico Categoría D2, Ayudante liniero Categoría E2, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" instalada, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

EMPALME ELECTRICO RED ALUMBRADO PUBLICO-LUMINARIA
CODIGO: ELE042
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Consiste en el suministro y ejecución del empalme eléctrico entre la red de alimentación del alumbrado público y la luminaria, asegurando continuidad eléctrica, aislamiento adecuado y protección mecánica, conforme a normas de seguridad eléctrica y eficiencia energética vigentes.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la conexión de la red de bajo voltaje con la luminaria, para la iluminación.
Se prepararán los extremos de los conductores pelando el aislamiento según especificaciones del fabricante. Se conectarán mediante empalme mecánico o compresión, y luego se encapsularán con el kit de empalme de resina epóxica ético, asegurando una mezcla homogénea de los componentes A y B y su vertido en el molde conforme a instrucciones. Se dejará curar el empalme según el tiempo recomendado, verificando su sellado completo y rigidez final. El conjunto resultante debe ser hermético, resistente a la intemperie y a agentes químicos. Se ejecutará con red desenergizada y con EPP apropiado, cumpliendo con el Reglamento Técnico Ecuatoriano para Instalaciones Eléctricas vigentes, normativa ARCONEL y especificaciones del fabricante.
Para su ejecución y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Empalme resina epóxica ético.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" conectada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

LUMINARIA P/TUBO LED SELLADA 2x18W
CODIGO: ELE090
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Luminaria led 2 tubos sellada en techo para interiores o exteriores donde exista humedad, incluye su instalación.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación de una luminaria led sellada de tubo para la iluminación del sitio acorde a los planos eléctricos, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Luminaria Led Sellada 2x18W.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Andamios Metálicos.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalada, verificada y aprobada por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

LUMINARIA LED 50W TIPO PANEL
CODIGO: ELE448
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Luminaria led tipo panel para interiores o exteriores, incluye su instalación.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación de una luminaria led tipo panel de 50W sobrepuesto o empotrado, para la iluminación del sitio acorde a los planos eléctricos.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
Suministro:
Luminaria led 50W tipo panel, panel led empotrable o sobrepuesto, marco blanco, 120-240VAC, AFP>0.9, CRI>80, incluye accesorios de montaje.
MATERIALES: Luminaria LED 50 W Tipo Panel.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago será por unidad "u" de luminaria realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

LUMINARIA LED 24W TIPO PLAFON
CODIGO: ELE666
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Consiste en la provisión e instalación de la luminaria led sobrepuesta de 24w tipo plafón en los sitios que determinen los planos.
PROCEDIMIENTO: El trabajo consiste en la instalación de las luminarias led 24W tipo plafón, incluye accesorios de sujeción acorde a los planos eléctricos. La luminaria es de luz fría blanca, de bordes rectos cuadrado.



Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, conexión y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano o la normativa vigente.
MATERIALES: Luminaria plafón LED sobrepuesta 24W.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

LUMINARIAS LED 150W TIPO CAMPANA
CODIGO: 069GL
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Luminaria led tipo campana led 150W en techo para cubiertas, incluye su instalación.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación de una luminaria led tipo campana de 150W empotrado o sobrepuesto para la iluminación del sitio acorde a

los planos eléctricos, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Luminaria Led 150W Tipo Campana. Bracket para sujeción de luminaria.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, carro canasta.
MANO DE OBRA: Electricista Categoría D2, Ayudante Electricista Categoría E2, Operador de equipo liviano Categoría D2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad (u) instalada, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato

LUMINARIA LED 40W TIPO PLAFON
CODIGO: ELE1097
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro consiste en el suministro e instalación de una luminaria LED de 40W tipo plafón, de montaje superficial, diseñada para iluminación general en interiores con alta eficiencia y bajo consumo.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Las luminarias LED tipo plafón de 40W, son fabricadas con difusores opalinos y cuerpo en policarbonato o metal, cumpliendo con las normas NTE INEN 2 295, 2 080 y/o normativas vigentes.
La instalación inicia con la ubicación de los puntos de montaje según el plano eléctrico, seguido del marcado, perforación y fijación del plafón sobre superficies sólidas (cielo raso, loa, entre otros) mediante tornillos y tacos apropiados.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y bajo la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente.
MATERIALES: Panel led alta potencia 40W.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor, Andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

LUMINARIA TIPO REFLECTOR 150W
CODIGO: ELE762

UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Consiste en el suministro de luminaria tipo reflector de 150W, incluye los accesorios necesarios para su instalación.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente.
MATERIALES: Caja de paso PVC 10x10cm.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro eléctrico/liniero/subestación Categoría C1, Ayudante Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

INTERRUPTOR SIMPLE
CODIGO: ELE072
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Dispositivo utilizado para el control de apertura o cierre de un circuito eléctrico, incluye placa y accesorios de fijación, con capacidad nominal mínima de 10A y 120/220V.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación de un interruptor simple eléctrico con su respectiva placa de protección acorde a los planos eléctricos.
Se verificará la ubicación del punto de instalación conforme a los planos eléctricos y a la altura establecida por el proyecto. Se montará la caja de salida correspondiente y se realizarán las conexiones internas del interruptor, asegurando firmeza en los terminales y aislamiento adecuado de los conductores. Posteriormente, se fijará el mecanismo en la caja mediante tornillos y se colocará la placa de cubierta.
Finalmente, se probará el funcionamiento del interruptor verificando el correcto encendido y apagado del circuito de iluminación.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Placa para interruptor, Interruptor simple.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor
MANO DE OBRA: Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalada, verificada y aprobada por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CABLE ELECTRICO AWG 2X12 + 1X14 INC CONDUIT EMT 1/2"
CÓDIGO: ELE724
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro, tendido e instalación de dos conductores No. 12 AWG y un conductor No. 14 AWG, alojados en tubería conduit EMT de 1/2", para circuitos de fuerza, iluminación o tomacorrientes, según lo indicado en los planos eléctricos del proyecto. Incluye accesorios de conexión, fijación, aislamiento y pruebas de continuidad necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo al inicio de los trabajos, se verificará que los recorridos, ubicaciones y características del circuito correspondan a los planos eléctricos aprobados o a las disposiciones de la Fiscalización. La tubería EMT de 1/2" deberá encontrarse correctamente instalada, alineada, fijada y libre de obstrucciones antes del tendido de los conductores.
Los conductores serán introducidos en la canalización evitando esfuerzos excesivos, dobleces pronunciados o daños en el aislamiento. Durante el tendido se respetará la identificación de fases, neutro y conductor de puesta a tierra, manteniendo la continuidad del circuito y el ordenamiento adecuado de los conductores dentro de la canalización. Los empalmes y conexiones se ejecutarán únicamente en cajas de paso o dispositivos previstos para este fin.
Una vez instalado el cableado, se realizarán las conexiones a los equipos, tableros o dispositivos correspondientes, utilizando los accesorios adecuados y asegurando un correcto aislamiento mediante cinta aislante u otros elementos aprobados. Posteriormente se efectuarán las verificaciones de continuidad, aislamiento, polaridad y funcionamiento del circuito.
La instalación terminada deberá quedar limpia, correctamente identificada y en condiciones de operación, para su revisión y aprobación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Conector EMT 1/2", Cable Flexible #14 AWG TFFN, Cinta aislante 20 yardas, Cable flexible #12 AWG.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición y forma de pago se realizará por metro "m" de cable realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato, con una aproximación de dos decimales.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

ILUMINACION DE PARED TIPO APLIQUE MEDIA LUNA
CÓDIGO: 114L
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Luminaria decorativa de pared tipo aplique media luna.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación de una luminaria decorativa de pared para la iluminación y/o decoración del sitio acorde a los planos eléctricos.

Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y bajo la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente.
MATERIALES: Aplique led de pared media luna.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Maestro Eléctrico/Liniero/Subestación Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CAJETIN OCTOGONAL
CODIGO: ELE271
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro comprende el suministro e instalación de cajetín octogonal grande para alojar empalmes, derivaciones y conexiones de circuitos eléctricos, así como la fijación de luminarias, rosetas u otros dispositivos eléctricos, de acuerdo con los planos del proyecto y las disposiciones de la Fiscalización.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo a la instalación, se verificará la ubicación de los cajetines conforme a los planos eléctricos aprobados o a las instrucciones de la Fiscalización. Los cajetines serán de preferencia de acero galvanizado y/o conforme indique los planos y/o el Fiscalizador, libres de deformaciones, corrosión o defectos de fabricación, y contarán con los elementos necesarios para su fijación y puesta a tierra.
La instalación consistirá en la colocación y fijación del cajetín en la estructura o elemento constructivo correspondiente, asegurando su correcta alineación, nivelación y accesibilidad para futuras labores de mantenimiento. Se verificará que las canalizaciones eléctricas ingresen adecuadamente al cajetín mediante los accesorios respectivos, evitando bordes cortantes que puedan afectar el aislamiento de los conductores.
Los cajetines se utilizarán para alojar empalmes, derivaciones y puntos de conexión de luminarias u otros dispositivos eléctricos, garantizando que exista espacio suficiente para la manipulación de conductores y accesorios. También podrán instalarse en puntos donde la distribución de canalizaciones o la facilidad de instalación así lo requieran.
Una vez concluida la instalación, se comprobará la firmeza de la fijación, la continuidad del sistema de puesta a tierra cuando corresponda, y la correcta disposición de los conductores y conexiones, quedando el conjunto listo para la instalación de los elementos eléctricos asociados y para su aprobación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Cajetín octogonal grande.
EQUIPOS Y HERRAMIENTAS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Maestro Eléctrico/ Liniero/ Subestación Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" de caja octogonal realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PUNTO DE TOMACORRIENTE CON TUBERIA EMT 1/2"
CODIGO: ELE109
UNIDAD: Unidad (u)
DESCRIPCIÓN: Punto de fuerza para interior en EMT de ½" con cajetines para tomacorriente, se ha provisto utilizar cable de cobre # 12 y 14 AWG.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación de la tubería EMT con sus respectivos cajetines, el cableado # 12 y 14 AWG y la conexión con el tomacorriente doble polarizado de 110 V para los puntos de fuerza acorde a los planos eléctricos, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
Suministro
Conductor solido AWG # 12, están construidos con cobre de temple suave, están además aislados con una capa uniforme de material termoplástico Cloruro de Polivinilo (PVC) resistente a la humedad Este tipo de conductor puede ser usado en lugares secos y húmedos, su temperatura máxima de operación es 60 ºC y su tensión de servicio para todas las aplicaciones es 600 V.
Conductor solido AWG # 14, están construidos con cobre de temple suave, están además aislados con una capa uniforme de material termoplástico Cloruro de Polivinilo (PVC) resistente a la humedad Este tipo de conductor puede ser usado en lugares secos y húmedos, su temperatura máxima de operación es 60 ºC y su tensión de servicio para todas las aplicaciones es 600 V.
Tubería EMT ½", están diseñados para proteger cables eléctricos en instalaciones industriales, comerciales y en todo tipo de instalaciones no residenciales. Pueden instalarse embebidos a la vista, garantizando plenamente la exposición de los mismos al medio ambiente.
Taype "cinta aislante" utilizada principalmente para aislar empalmes de hilos y cables eléctricos.
Alambre galvanizado no. 18 para trabajos de fijación en general.
Cajetín rectangular profundo, fabricados en acero galvanizado o de polímeros, para fines eléctricos.
Tomacorriente doble polarizado, resistencia de aislación 500 V a 5 Mohm, rigidez dieléctrica superior a 2000 V, resistencia al calor 125°C, resistencia al fuego 850°C, hecho de cuerpo policarbonato, tornillos y tuercas de hierro SAE 1010, los contactos fijos de latón 70/30 de 0.6 mm de espesor.
MATERIALES: Cajetín rectangular profundo, Alambre galvanizado #18, Tomacorriente doble polarizado, Cinta aislante 20 yardas, Conductor solido AWG #12, Tubería EMT 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPO: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Peón Categoría E2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" de punto realmente

instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PUNTO ELECTRICO ESPECIAL CON TUBERIA EMT 1/2"
CODIGO: ELE1025
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Punto de fuerza para interior con cajetines para tomacorriente especial 220 V, se ha provisto utilizar cable Cu # 8 desnudo.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del tubo PVC conduit con sus respectivos cajetines y uniones, el cableado # 8 desnudo y la conexión con el tomacorriente 220 V para los puntos de fuerza acorde a los planos eléctricos, los materiales se detallan en los Suministros. Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica. Tomacorriente 220 V, resistencia de aislación 500 V a 5 Mohm, rigidez dieléctrica superior a 2000 V, resistencia al calor 125°C, resistencia al fuego 850°C, hecho de cuerpo policarbonato, tornillos y tuercas de hierro SAE 1010, los contactos fijos de latón 70/30 de 0.6 mm de espesor. Conductor solido AWG # 10, están construidos con cobre de temple suave, están además aislados con una capa uniforme de material termoplástico Cloruro de Polivinilo (PVC) resistente a la humedad Este tipo de conductor puede ser usado en lugares secos y húmedos, su temperatura máxima de operación es 60 ºC y su tensión de servicio para todas las aplicaciones es 600 V. Tubo PVC conduit liviano ¾", están hechos de PVC rígido 12123 para tipo liviano y para pesado 12223, avalados con las normas NTC 979, 5442. Cajetín rectangular profundo, fabricados en acero galvanizado o de polímeros, para fines eléctricos. Cajetín octogonal pequeño, fabricados en acero galvanizado o de polímeros, para fines eléctricos. Taype "cinta aislante" utilizada principalmente para aislar empalmes de hilos y cables eléctricos.
MATERIALES: Tomacorriente 220 V, Cinta aislante 20 yardas, Cajetín octogonal grande, Tubería EMT 1/2", Conductor solido AWG #10, Conductor Cu #8 desnudo.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro Electricista Especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de punto instalado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CABLE ELECTRICO AWG 2X10 INCLUYE CONDUIT EMT 1/2"
CÓDIGO: ELE725

UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro, tendido e instalación de dos conductores No. 10 AWG, alojados en tubería conduit EMT de 1/2", para circuitos de fuerza, iluminación o tomacorrientes, según lo indicado en los planos eléctricos del proyecto. Incluye accesorios de conexión, fijación, aislamiento y pruebas de continuidad necesarias para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo al inicio de los trabajos, se verificará que los recorridos, ubicaciones y características del circuito correspondan a los planos eléctricos aprobados o a las disposiciones de la Fiscalización. La tubería EMT de 1/2" deberá encontrarse correctamente instalada, alineada, fijada y libre de obstrucciones antes del tendido de los conductores.
Los conductores serán introducidos en la canalización evitando esfuerzos excesivos, dobleces pronunciados o daños en el aislamiento. Durante el tendido se respetará la identificación de fases, neutro y conductor de puesta a tierra, manteniendo la continuidad del circuito y el ordenamiento adecuado de los conductores dentro de la canalización. Los empalmes y conexiones se ejecutarán únicamente en cajas de paso o dispositivos previstos para este fin.
Una vez instalado el cableado, se realizarán las conexiones a los equipos, tableros o dispositivos correspondientes, utilizando los accesorios adecuados y asegurando un correcto aislamiento mediante cinta aislante u otros elementos aprobados. Posteriormente se efectuarán las verificaciones de continuidad, aislamiento, polaridad y funcionamiento del circuito.
La instalación terminada deberá quedar limpia, correctamente identificada y en condiciones de operación, para su revisión y aprobación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Conector EMT 1/2", Cable Flexible #10 AWG TFFN, Conector EMT 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición y forma de pago se realizará por metro "m" de cable realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato, con una aproximación de dos decimales.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PUNTO DE VOZ Y DATOS CON CABLEADO ESTRUCTURADO INC. ACCESORIOS
CÓDIGO: ELE305
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Suministro e instalación de materiales para un punto salida de voz y datos, incluye los accesorios y trabajos que sean necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El oferente estará obligado a proveer e instalar todos los equipos requeridos y materiales necesarios hasta que el proyecto se haya completado sin alterar los costos el ámbito del Alcance del proyecto.
Los puntos del cableado de Voz y Datos tendrán que cumplir con las especificaciones de la Norma TIA/EIA 568-B estándar de cableado para Telecomunicaciones y las normas que se derivan de ésta, como es la norma TIA/EIA-568-B.2-1 (Especificaciones de rendimiento de transmisión de 4 Pares 100 Ohm cableado de Categoría 6) y 568-B.2-10 (Backbone Categoría 6a), con estas normas se podrá administrar la red fácilmente y

manejar la planificación para crecimiento.
El tendido de cable horizontal deberá únicamente ser llevado por escalerillas las mismas que estarán sujetas al techo y sus bajantes con canaletas plásticas hasta el punto de red del usuario.
El estándar TIA/EIA-568-B.2-1 requiere topología física en estrella. Los elementos del sistema de cableado incluyen:
El cableado horizontal.
El cableado vertical.
El área de trabajo.
El gabinete para los equipos de telecomunicaciones.
El estándar de colores EIA/TIA 568 se divide en dos opciones: 568 A / 568 B, el estándar para esta instalación será de acuerdo a la asignación de colores 568 B
El proveedor adjudicado deberá suministrar, instalar, documentar, certificar, y poner en funcionamiento el Cableado Estructurado Horizontal Categoría 6 y Cableado Estructurado Vertical Categoría 6a, según los requerimientos técnicos descritos en los presentes términos y de acuerdo a las características de las adecuaciones que el GAD Municipal desee realizar en las diferentes dependencias municipales.
Previo a la instalación del cableado estructurado el adjudicatario tendrá la responsabilidad de suministrar todos los elementos necesarios para la instalación de puntos de red de voz y datos, así como los puntos de energía eléctrica para cada gabinete en las instalaciones del edificio municipal.
Los patch cord utilizados deberán tener una longitud mínima de 10ft "3 mts". Para los puestos de trabajo y mínimo de 3ft "0,90 mts." para el rack de comunicaciones, y deberán estar certificados por el fabricante.
El adjudicatario deberá entregar en medio magnético e impreso los planos "AS BUILD" de cada sitio donde se especifiquen redes de voz y datos, de energía normal, el número de circuitos que conforman cada red y los diagramas unifilares, rutas de canaletas, ubicación y codificación de áreas de trabajo, recorrido de backbone de voz, datos y demás información necesaria.
Los elementos de cableado estructurado (cable, patch cord, face plate, Jack, patch panel) que conforman la solución, deben ser mono marca
Dentro de los racks y gabinetes se debe garantizar la protección de los cables UTP, se instala administradores de cables vertical y horizontal, comunes y extensos dentro de los racks para garantizar una administración de cables eficaz y prever un crecimiento ordenado.
El adjudicatario debe asegurar que dentro de los organizadores verticales y horizontales, el radio de curvatura no debe ser menor a 4 veces el diámetro del cable y garantizar que no se supere el 70% de capacidad de llenado
Se deben identificar mediante etiquetas todos los componentes o elementos que integran el sistema de cableado estructurado, cables, conectores, módulos de equipos y otros componentes que integren la red de telecomunicaciones, lo anterior según la norma ANSI/TIA/EIA 606ª
En caso de ser necesario realizar obras civiles, el adjudicatario entregará en perfecto estado todas las áreas donde haya realizado intervención alguna, además de disponer de los escombros generados por la actividad sin que represente costos adicionales al proyecto
El oferente deberá garantizar la coordinación de los trabajos de adecuación del cableado estructurado junto con la Dirección de Informática y Redes o las personas encargadas de la adecuación física de cada una de las dependencias municipales.
Todos los puntos de voz, datos, corriente normal y demás trabajos realizados, deberán

tener una garantía directa de por lo menos 3 años, tiempo durante el cual deberán realizar al menos un (1) mantenimiento preventivo anual.
MATERIALES: Voz y Datos (Estructurado) PT, Inc. Accesorios.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro electrónico especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de punto instalado y certificado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

RACK DE PARED 12 U
CODIGO: 02LVD
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Provisión e instalación de Rack de conexiones networking de 12 U en su respectivo lugar para distribución y control.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Empotrado de acuerdo con los requerimientos y ubicación en los planos para el suministro de red, el cual consta de varios materiales que se detallan en los suministros.
El gabinete de pared y accesorios posee las siguientes características:
Rack de Pared

- Altura mínima: 12-UR
- Construidos en plancha de acero laminado al frio - espesor mínimo 14 mm.
- Puerta frontal con vidrio templado de seguridad de mínimo 4mm y marco metálico con chapa y llave.
- Cuerpo abatible abisagrado, para acceso frontal y posterior, con chapa y llave.
- Acabado en pintura electrostática, con acceso para cables en la parte superior e inferior.
- Debe poseer Kit de extractor de calor
- Cumplir Norma EIA-310-D, Estándares ANSI/EIA/ RS-310-D, IEC297-2, DIN41497 DIN41494

Multitomas Polarizadas Horizontales

- Debe tener por lo menos 8 tomas de energía polarizadas
- Serán para montaje en Racks o Gabinete de Pared de 12 U
- Deberá ser mínimo de 1RU de alto

Sistema de ordenamiento de cables

- Cada Patch panel deberá considerar un ordenador de cables con sistema frontal y sistema posterior para la sujeción de cables, puede ser integrado al Patch panel ó externo.
- El ordenador deberá ser de tipo canaleta ranurada sobre base metálica con ambas tapas (frontal y posterior).
- Serán para montaje en Racks o Gabinete de Pared de 12 U.
- En forma opcional, podría tener algún sistema que garantice el radio de giro de 1" de los Patch Cords en su ingreso y salida del ordenador.
- Deberá ser mínimo de 2RU de alto.

Garantía

- Al menos 3 años

Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones de red de voz y datos o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.

Suministro:

Armario Rack 12 U, Incluye accesorios y equipos.

MATERIALES: Rack de pared 12U

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.

MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Electricista Categoría D2.

FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

RACK CERRADO DE PISO, PUERTA / MALLA 42 UR (2000x800x1000) mm

CODIGO: ELE671

UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICION: Se refiere al suministro e instalación de una estructura metálica en donde alojarán sistemas informáticos y redes de telecomunicaciones. Las dimensiones son normalizadas con la finalidad de que sea compatible con cualquier equipamiento independiente del fabricante.

Los dispositivos diseñados para ser instalados en un armario rack deben tener una altura que se pueda expresar como múltiplo de una U. De ese modo, podemos definir la Unidad de Rack ("UR" o "U") como un patrón de repetición de agujeros dentro de una unidad del bastidor.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se instalará un rack cerrado de piso, puerta / malla 42 UR, de dimensiones (2000x800x1000) mm.

Empotrado de acuerdo con los requerimientos y ubicación en los planos para el suministro de red, el cual consta de varios materiales que se detallan en los suministros.

El gabinete de pared y accesorios posee las siguientes características:

Rack cerrado de piso, puerta / malla 42 UR

- La Estructura se compone de perfiles multiplegados en acero laminado en frío en 1.5mm de espesor y acoplamientos metálicos que permites armar en pocos minutos el rack, las puertas y tapas laterales están fabricadas en un espesor de 1.0mm, techo y base a un espesor de 1.5mm, parantes verticales fabricados en acero de 2mm de espesor. (Material validado bajo norma JIS 3141)
- Configuración geométrica dinámica permite remover fácilmente puertas y paneles laterales, con cerradura de poliamida de montaje rápido tipo universal.
- Puerta frontal panorámica, constituida por vidrio templado color bronce e= 4mm o puerta tipo malla metálica, que permite el control de los equipos alojados en su interior sin necesidad de apertura de puerta.
- Doble puerta posterior tipo malla metálica.
- Versatilidad de ingreso para cables a través de segmentos pre-cortados, tanto

en la parte superior como inferior del rack.

- Se soporta sobre innovados modelos de 4 garruchas (ruedas) con niveladores incorporados ajustables que permiten ubicar el rack en superficies irregulares.
- Tornillos electrosoldados en cuerpo y puertas permiten colocar cable de aterramiento entre ellos

Acabados:

- Lámina estándar con previo proceso químico de desengrase y fosfatizado previo a recubrimiento con pintura electrostática en polvo de alta adherencia, dureza y durabilidad, acabado texturizado procesado entre 180° a 200° C, color negro mate texturado RAL 9011, cuya capa mínima de aplicación de 65µm. Amigable con el medio ambiente, resiste aceites, derivados de petróleo, soluciones ácidas, alcalinas en concentraciones no mayores al 10%.
- Otros tipos de dimensiones, terminados y recubrimientos son fabricados bajo pedido.

Accesorios Incluidos:

- Tornillería y tuercas encapsuladas para ensamble de parantes verticales y equipos a contener.
- 2 ventiladores.
- 1 juego de parantes (2unid) en profundidades (D) hasta 800mm y 2 juegos de parantes (4unid) en modelos cuya profundidad (D) sea mayor a 1000mm.
- Bornera de 5 puntos para conexión a tierra.
- 2 soportes para anclaje antisísmico.
- 1 bandeja

Sistema de Ventilación:

- Por su ranura de ventilación este Rack es autoventilado, sin embargo, tiene alojamientos para anclaje de ventiladores, en la parte superior. Su característica técnica es de 110 - 220 V, con capacidad de flujo volumétrico por ventilador de 70/90 CFM con un cable de 2x18AWG.

Capacidad de Carga:

- Referirse a la capacidad de carga indicada en la tabla de especificaciones para cada uno de los Racks.
- Carga estática aplica cuando el rack se encuentre ubicado en su posición final, los niveladores son los únicos que soportan la carga (las garruchas no experimenten carga alguna), la carga interna debe ser uniformemente distribuida y la superficie de apoyo completamente horizontal.
- Carga dinámica aplica únicamente para movimiento del rack apoyado sobre sus garruchas por distancias cortas, en condiciones inferiores a las indicadas en la tabla de especificaciones, sobre pisos lisos, planos, horizontales y la carga se encuentre correctamente distribuida. Velocidad de desplazamiento sea inferior a 1 m/s.

Normativa:

- IEC 60529.
- IEC 60297-3-100 (análoga a EIA-310-D).
- IEC 60529-3 (Análoga ANSI/EIA RS-310-D, DIN 41497 part 1, IEC 297-2, DIN 41494-part 7 y GB/T 3047.2-92 standard.)

Grado de Protección: IP 20
MATERIALES: Rack Cerrado De Piso, Puerta / Malla 42 Ur (2000x800x1000) Mm
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Electricista Categoría D2.

FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

SWITCH ADMINISTRABLE 48P + 4SFP
CODIGO: ELE696
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro e instalación de un switch administrable 48P + 4SFP, este posee un hardware y software justamente para administrar, pudiendo controlar la carga de cada equipo en la red, bloquear o restringir el uso a equipos que generen problemas, detectar problemas y reaccionar mejor cuando se presentan problemas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los switchs administrables pueden aislar el tráfico en función de diferentes grupos, como usuarios, invitados, copias de seguridad, administración y servidores. Esto no solo proporciona a los administradores una mejor manera de controlar el tráfico, sino que también proporciona una protección sólida para toda la red.
Deberá ser ubicado en un sitio óptimo, autorizado por fiscalización, o según los planos de CCTV. Todos los elementos, como los accesorios serán de primera calidad, para su colocación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.
El switch administrable será instalado, verificado y aprobado por el Fiscalizador.
MATERIALES: Switch profesional administrable 48P + 4SFP.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Ingeniero Eléctrico Categoría B1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

SWITCH ADMINISTRABLE 24P + 4SFP
CODIGO: ELE695
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro e instalación de un switch administrable 24P + 4SFP, este posee un hardware y software justamente para administrar, pudiendo controlar la carga de cada equipo en la red, bloquear o restringir el uso a equipos que generen problemas, detectar problemas y reaccionar mejor cuando se presentan

problemas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los switches administrables pueden aislar el tráfico en función de diferentes grupos, como usuarios, invitados, copias de seguridad, administración y servidores. Esto no solo proporciona a los administradores una mejor manera de controlar el tráfico, sino que también proporciona una protección sólida para toda la red.
Deberá ser ubicado en un sitio óptimo, autorizado por fiscalización, o según los planos de CCTV. Todos los elementos, como los accesorios serán de primera calidad, para su colocación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.
El switch administrable será instalado, verificado y aprobado por el Fiscalizador.
MATERIALES: Switch profesional administrable 24P + 4SFP.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Ingeniero Eléctrico Categoría B1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PATCH CORD F/UTP CATEGORIA 6A 3ft
CODIGO: ELE887
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro e instalación de Patch cord f/utp categoría 6A 3ft.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los cables CAT6 han sido diseñados para trabajar con frecuencias de hasta 250 MHz, en comparación con los 100 MHz de los cables CAT5e. Esto significa que un cable CAT6 puede procesar más datos al mismo tiempo.
Para su tendido y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano o la normativa vigente.
MATERIALES: Patch Cord F/UTP categoria 3A 7ft.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PACH PANEL 24 PUERTOS INC. ORGANIZACION DE CABLES
CODIGO: ELE840
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro consiste en el suministro e instalación de un Pach panel de 24 puertos incluye organización de cables.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El Pach panel 24 puertos cumplirá con todas las certificaciones eléctricas internacionales ANSI/TIA/EIA-568 C.2, están diseñados para su instalación directa en rack de 19".
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde con las normativas vigentes ecuatorianas, talvez como: Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente, Resolución 0806 Arcotel 2017, Resolución 0807 Arcotel 2017 y el Reglamento general a la ley orgánica de telecomunicaciones.
MATERIALES: Pach panel 24 puertos.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Ingeniero Eléctrico Categoría B1.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente instalada, aprobado y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

MULTITOMA O REGLETA PARA RACK 8 SERVICIOS
CODIGO: ELE789
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro consiste en el suministro e instalación de un multitoma o regleta para rack 8 servicios, incluye los accesorios necesarios para su instalación.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El Multitoma o regleta para rack 8 servicios es la mejor opción para la distribución de energía alterna, de onda sinusoidal y de generador, o energía de AC derivada comercialmente a los equipos conectados además permite una protección contra sobretensiones de línea de alimentación de AC y protege los dispositivos electrónicos de alta tecnología contra daños causados por sobretensiones peligrosas que provienen de la línea de alimentación de AC.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde con las normativas vigentes ecuatorianas, talvez como: Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente, Resolución 0806 Arcotel 2017, Resolución 0807 Arcotel 2017 y el

Reglamento general a la ley orgánica de telecomunicaciones.
MATERIALES: Multitoma o regleta para rack 8 servicios.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

ORGANIZADOR DE CABLES RACK 80x80cm INC. TAPA
CODIGO: ELE839
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro consiste en el suministro e instación de un organizador de cables rack 80x80cm inc. tapa.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El organizador de cables horizontal se puede instalar en racks o gabinetes estándar . Los divisores con puntas redondeadas y el amplio espaciamiento entre ellos garantizan una mejor sujeción, aparte de facilitar la instalación, extracción o reconexión de los cables de red, mejora el aspecto del panel al mantener los paquetes de cables grandes o pequeños debidamente organizados.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde con las normativas vigentes ecuatorianas, CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente, Resolución 0806 Arcotel 2017, Resolución 0807 Arcotel 2017 y el Reglamento general a la ley orgánica de telecomunicaciones.
MATERIALES: Organizador de cables rack 80x80cm, inc. tapa.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente suministrada, instalada, aprobado y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

BANDEJA ESTANDAR PARA RACK/PARED 19"
CODIGO: ELE888
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro e instalación de una bandeja estandar para Rack de pared de 19".
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La bandeja para rack será instalada en los lugares definidos en los planos de diseño o donde disponga el fiscalizador de la obra. Tendra un

ancho estándar de 19". Para su intalación el comtaje será compatible con anclajes de 4 puntos o soporte lateral.
Normas: Estandares EIA/ECA-310-E (Estandar de racks 19").
La norma de seguridad debe ser acorde a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano o la normativa vigente.
MATERIALES: Bandeja estandar para Rack 1UR 19".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Instalador general Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

ROUTER DE COMUNICACIONES 12 PUERTOS
CODIGO: 03LVD
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Dispositivo de red que permite el enrutamiento de paquetes entre redes independientes. Este enrutamiento se realiza de acuerdo con un conjunto de reglas que forman la tabla de enrutamiento.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del router de acuerdo con los requerimientos y ubicación en los planos, el cual consta de varios materiales que se detallan en los Suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones de red de voz y datos o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.
El router debe cumplir con las siguientes características:
Router Board 1.2 GHz

- Extreme Performance Cloud Core Router
- Número de núcleos de CPU 36
- Arquitectura AZULEJO
- Tamaño de RAM 4 GB
- Puertos Ethernet 10/100/1000 12
- Número de puertos USB 1
- Conector de alimentación 1
- Voltaje de entrada soportados 13 V - 30 V
- Sistema operativo Router OS v6 (64 bits) Nivel 6
- Puertos SFP + 4 SFP DDMI
- UPC TLR4-03680CG-12CE-A3b
- Tipo de ranura USB Micro USB tipo AB
- Tipo de almacenamiento NAND
- El tamaño de almacenamiento 1 GB

Soporte y Garantía por 3 años en modalidad 24x7x4
MATERIALES: Router de comunicaciones 12 puertos inc. instalación.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: N/A.

MANO DE OBRA: N/A.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente ejecutada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CAMARA BULLET/ BALA IP 4MP
CODIGO: ELE836
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en la instalación de una cámara tipo bullet/bala IP, diseñada para proporcionar vigilancia de alta definición en entornos interiores y exteriores. La instalación incluye la configuración básica del dispositivo para asegurar su correcto funcionamiento y conectividad a la red.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La instalación comenzará con el desembalaje de la cámara y la verificación de los componentes. Se determinará la ubicación óptima para la instalación, asegurando un ángulo de visión adecuado y una cobertura efectiva. Se procederá a fijar la cámara en su lugar, utilizando los soportes y anclajes necesarios. A continuación, se realizarán las conexiones de red (Ethernet). Se configurará el dispositivo a través de la interfaz correspondiente, garantizando la conectividad con el sistema de monitoreo.
Finalmente, se realizarán pruebas de imagen y configuración para verificar que la cámara funcione correctamente, y se entregará al usuario final con el visto bueno de Fiscalización. Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y/o normativas ecuatorianas.
MATERIALES: Cámara bullet/ bala IP 4MP.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, escalera telescópica 12m.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalada, verificada en obra y aprobada por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CAMARA IP DOMO
CODIGO: ELE562
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en la instalación de una cámara domo IP, diseñada para proporcionar vigilancia de alta definición en entornos interiores y exteriores. La instalación incluye la configuración básica del dispositivo para asegurar su correcto funcionamiento y

conectividad a la red.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La instalación comenzará con el desembalaje de la cámara y la verificación de los componentes. Se determinará la ubicación óptima para la instalación, asegurando un ángulo de visión adecuado y una cobertura efectiva. Se procederá a fijar la cámara en su lugar, utilizando los soportes y anclajes necesarios. A continuación, se realizarán las conexiones de red (Ethernet). Se configurará el dispositivo a través de la interfaz correspondiente, garantizando la conectividad con el sistema de monitoreo.
Finalmente, se realizarán pruebas de imagen y configuración para verificar que la cámara funcione correctamente, y se entregará al usuario final con el visto bueno de Fiscalización.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y/o normativas ecuatorianas.
MATERIALES: Cámara IP Domo 2MP.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Maestro electrónico especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalada, verificada en obra y aprobada por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

GRABADOR NVR IP
CODIGO: 06LVD
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Suministro e instalación de un grabador de video min. 12 canales.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El grabador de video min. 12, debe cumplir los siguientes datos técnicos:

- Grabador de min. 12 Canales de video Full CIF
- 4 canales de Audio en BNC
- Salida HDMI / VGA / TV / Spot
- Formato de grabación H.264
- Soporta conexión para 2 Discos Duros SATA de hasta 4TB cada uno
- 16 entradas de alarmas, 3 salidas a relé
- Conexión RS232
- Conexión para PTZ
- Dimensiones 1.5U, 325mm×240mm×45mm

Requerimientos previos: Ubicación del sitio óptimo, autorizado por fiscalización, o según los planos de CCTV.
Ejecución y complementación: Todos los elementos, como los accesorios serán de primera calidad, para su colocación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa

existente de la empresa contratante.
MATERIALES: Grabador NVR IP.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro electrónico especializado Categoría C1, Ayudante Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

DISCO DURO PARA VIDEOVIGILANCIA 10TB
CODIGO: ELE841
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro consiste en el suministro e instalación de un disco duro para videovigilancia de 10TB.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El disco curo de 10TB será colocado y programado en los lugares definidos en los planos con el visto bueno del Ing. fiscalizador de la obra.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde con las normativas vigentes ecuatorianas, CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente, Resolución 0806 Arcotel 2017, Resolución 0807 Arcotel 2017 y el Reglamento general a la ley orgánica de telecomunicaciones.
MATERIALES: Disco duro para videovigialncia 10TB.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente suministrada, instalada, programada, aprobado y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

MONITOR 32" FHD 1080P 75HZ
CODIGO: ELE843
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro consiste en el suministro e instalación de un monitor 32" FHD 1080 75Hz.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El monitor de 32" será colocado y programado en los lugares definidos en los planos con el visto bueno del Ing. fiscalizador de la obra.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta

ejecución y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde con las normativas vigentes ecuatorianas, CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente, Resolución 0806 Arcotel 2017, Resolución 0807 Arcotel 2017 y el Reglamento general a la ley orgánica de telecomunicaciones.
MATERIALES: Monitor 32" FHD 1080P 75HZ.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente suministrada, instalada, programada, aprobado y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA DE CAMARAS
CODIGO: 094GL
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Es el sistema donde se controlará las diferentes cámaras a ser instaladas para su visualización y grabación.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del disco duro, identificación de conectores, encendido-apagado, conexión de las cámaras y red y su posterior grabación y reproducción conforme a la marca y sistema a instalar, el cual deberá ser socializados con el personal técnico perteneciente a la contratante, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones electrónicas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
Suministro:
Base para cámara galvanizada
Caja para equipos 60x60x25
Caja para equipos 40x40x25
UPS
Kit de empotramiento
MATERIALES: Base para cámara galvanizada, Caja para equipos 60x60x25, Caja para equipos 40x40x25, UPS de 1050VA Tripplite.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, canastilla.
MANO DE OBRA: Electricista Categoría D2, Maestro eléctrico/liniero/subestación Categoría C1, Chofer de camiones sin acoplados Categoría C3.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PUNTO DE ACCESO INALAMBRICO
CODIGO: 04LVD
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Es el equipo inalámbrico que ofrece transferencia de datos múltiples enlazando en su red.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Debe traer todos los accesorios para soporte de montaje de pared o techo. Se debe incluir todos los Power Injector necesarios para energizar los Access Point. de acuerdo con los requerimientos y ubicación en los planos, el cual consta de varios materiales que se detallan en los Suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones de red de voz y datos o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.
Se deberá cumplir las siguientes especificaciones para el Wireless Acces Point AC:
Marca

- De la misma marca del switch de acceso ofertado

Modelo

- Especificar

Tipo
Stand-alone o por medio de Controlador Wireless.
Transmisión y Recepción, al menos:

- 2x2 MIMO.
- 2 Spatial Streams.
- 802.11 b/g/n/ac

Radio, Al menos:

- Dual radio 2.4 Ghz y 5.0 Ghz

Interfaces:

- 10/100/1000 BASE-T (RJ-45) 802.3 af o at POE.
- Indicadores Led: Encendido, Link status Ethernet y Status de Radio.
- Botón para Reset.

Tasa de Transmisión:

- >= 300 Mbps para el radio de 2.4 Ghz y de 867 Mbps para el radio de 5.0 GHz

Estándares IEEE. Los APs deben soportar al menos los siguientes estándares de la industria:

- IEEE 802.11ª
- IEEE 802.11b
- IEEE 802.11g
- IEEE 802.11n
- IEEE 802.3af

Administración:

- Interfaz Web.
- Los APs deben ser administrados mediante una gestión centralizada o desde el propio Access Point (standalone).
- Los APs se podrán comunicar con la controladora a través de enlaces WAN e Internet.

SSID:

- Mayor o igual a 16 BSSIDs por radio

Características Especiales:

- WEP, WAP, WAP2-PSK
- Soporte de Vlans 802.1Q.
- Soporte QoS.
- EAP-SIM, EAP-TLS, EAP-TTLS, PEAP.
- El AP debe incluir al menos soporte para 802.1X.
- Tecnología basada en administración RF que permita el mejor control de la conexión de clientes y Roaming.
- Administración local centralizada sin necesidad de una licencia y equipo adicional.
- Opciones para minimizar interferencia proveniente de redes 3G y 4G LTE

Hardware y Energía - Montaje:

- Debe traer todos los accesorios para soporte de montaje de pared.
- Se debe incluir todos los Power Injector necesarios para energizar los Access Point.

Garantía:

- 3 años en modalidad 24x7x4 durante los 365 días del año directo del fabricante.

MATERIALES: Punto de acceso inalámbrico inc. Instalación.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: N/A.
MANO DE OBRA: N/A.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente ejecutada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CENTRAL TELEFONICA IP 8 LINEAS
CODIGO: ELE889
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro consiste en el suministro, instalación y programación de un central telefónica IP de 8 líneas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La central telefónica será colocada y programada en los lugares definidos en los planos con el visto bueno del Ing. fiscalizador de la obra.

Las caracteristicas técnicas de la Central Telefónica IP de 8 líneas son de: 450 llamadas concurrentes, 300 llamadas concurrentes con SRTP. Tres puertos de red gigabit autoadaptables (conmutado, enrutado o modo dual).

- Procesador: Optimizado para procesamiento de voz en tiempo real.
- Memoria: Capacidad suficiente para grabaciones de llamadas, buzón de voz y configuraciones avanzadas (RAM desde 512 MB y almacenamiento desde 8 GB).

Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde con las normativas vigentes ecuatorianas, CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente, Resolución 0806 Arcotel 2017, Resolución 0807 Arcotel 2017 y el Reglamento general a la ley orgánica de

telecomunicaciones.
MATERIALES: Central Telefonica IP 8 lineas.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro electrónico especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente suministrada, instalada, programada, aprobado y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TELEFONO EJECUTIVO IP VOCEO INC. PROGRAMACION
CODIGO: ELE842
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro consiste en la instalación de un teléfono ejecutivo IP con función de voceo, diseñado para operar dentro de una red basada en el protocolo SIP (Session Initiation Protocol), utilizado para gestionar la comunicación de voz y la función de voceo a través de un sistema de megafonía. El dispositivo permite realizar llamadas y emitir mensajes de voz a los altavoces conectados al sistema de megafonía.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La instalación comenzará con la colocación del teléfono ejecutivo IP en el sitio designado, garantizando su accesibilidad. Se conectará el dispositivo a la red mediante un cable Ethernet, habilitando la alimentación a través de PoE (Power over Ethernet) o un adaptador de corriente si es necesario.

Se habilitará la función de voceo para que el dispositivo pueda transmitir mensajes a las bocinas conectadas al sistema SIP. Esta configuración permitirá que el teléfono interactúe con los demás dispositivos de megafonía, como bocinas y servidores, todos gestionados mediante el protocolo SIP. Se realizarán pruebas funcionales para verificar la correcta transmisión de mensajes de voz a través del sistema de altavoces y la operación general del teléfono.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde con las normativas vigentes ecuatorianas, CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente, Resolución 0806 Arcotel 2017, Resolución 0807 Arcotel 2017 y el Reglamento general a la ley orgánica de telecomunicaciones.
MATERIALES: Teléfono ejecutivo IP voceo.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Ingeniero Eléctrico Categoría B1.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente suministrada, instalada, programada, aprobado y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad

ejecutada y autorizada por fiscalización.

UPS DE 6 KVA ON LINE INC. PROGRAMACION
CODIGO: ELE846
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en la instalación y la configuración de un UPS de 6kVA On-Line (Sistema de Alimentación Ininterrumpida), diseñado para proteger equipos electrónicos y sistemas críticos de interrupciones en el suministro eléctrico, proporcionando energía estable y continua en situaciones de corte o fluctuaciones de energía.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La instalación del UPS comenzará con la verificación de la ubicación adecuada para su instalación, asegurando que el espacio cuente con ventilación apropiada y esté cerca del equipo a proteger. Se procederá a la conexión del UPS a la red eléctrica principal y a su fijación según sea necesario. Se realizarán las conexiones a los equipos críticos, asegurando que el UPS pueda soportar la carga total de los dispositivos conectados.
Posteriormente, se configurará el UPS para operar en modo On-Line, lo que significa que estará activo todo el tiempo, filtrando la energía y garantizando que los equipos conectados reciban un suministro eléctrico estable. Se realizarán pruebas simulando cortes de energía para verificar la correcta activación del UPS y su capacidad de respaldo.
Suministro:
UPS de 6kVA On-Line, incluirá cableado de alimentación, conectores y accesorios necesarios para la instalación.
MATERIALES: UPS de 6kVA On-Line.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, configurado, aprobado y con el visto bueno de Fiscalización. Las cantidades ejecutadas serán pagadas conforme a los precios contractuales establecidos.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CONFIGURACION Y PUESTA EN MARCHA DEL SISTEMA DE DATOS
CODIGO: ELE890
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro consiste en realizar la configuración y puesta en marcha del sistema de datos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La configuración y puesta en marcha del sistema de datos conlleva lo siguiente:
Hardware y Equipos Activos

- Router: Interfaces WAN con mínimo 1 puerto Gigabit Ethernet y soporte para redundancia WAN (failover). Incluye firewall integrado,

soporte para VPN, NAT, DHCP y enrutamiento estático/dinámico.

- Puntos de Acceso Wi-Fi: Estándares Wi-Fi 6 (802.11ax) o Wi-Fi 5 (802.11ac). Dual-band (2.4 GHz y 5 GHz), seguridad WPA3 y soporte PoE/PoE+.
- Servidor: Procesador Intel Xeon o AMD EPYC, mínimo 16 GB de RAM DDR4 (expandible), SSD de 512 GB para el sistema operativo, discos HDD/SSD adicionales de mínimo 2 TB y sistema operativo Windows Server 2019/2022, Linux o VMware ESXi. Conexión de red mediante interfaces duales Gigabit Ethernet o soporte para 10 Gbps.

Configuración de Servicios de Red

- DHCP: Asignación dinámica de IP con reservas para dispositivos críticos.
- DNS: Configuración interna de nombres de dominio y redundancia con servidores DNS públicos como Google DNS (8.8.8.8).
- VLANs: Segmentación de tráfico por roles o departamentos con configuración de trunking entre switches y router.

Seguridad y Gestión

- Firewall: Reglas de acceso personalizadas, monitoreo de ataques mediante IDS/IPS.
- Seguridad Física: Control de acceso al rack y áreas de telecomunicaciones.
- Acceso Remoto: Configuración de VPN con cifrado AES-256 y administración remota mediante SSH o interfaces web seguras (HTTPS).
- Copia de Seguridad: NAS o SAN con políticas de respaldo automáticas, frecuencia diaria, semanal y mensual.

Pruebas y Validación

- Conectividad: Verificación de comunicación entre todos los dispositivos conectados, pruebas de velocidad de transferencia con herramientas como iPerf.
- Monitoreo Inicial: Uso de herramientas como Zabbix, PRTG o SolarWinds para identificar problemas de rendimiento.
- Pruebas de Carga: Simulación de tráfico para validar el desempeño bajo demanda.

Documentación y Entrega

- Diagramas: Topología de red detallada y asignación de direcciones IP/VLANs.
- Manuales de Usuario: Instrucciones para administrar servicios básicos.
- Capacitación: Sesión para el personal técnico sobre el uso y monitoreo del sistema.

Se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.

La norma de seguridad debe ser acorde con las normativas vigentes ecuatorianas, talvez como: Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC), CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente, Resolución 0806 Arcotel 2017, Resolución 0807 Arcotel 2017 y el Reglamento general a la ley orgánica de telecomunicaciones.

MATERIALES: Cable UTP Cat 6A 100%Cobre.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medida y forma de pago será por unidad "u" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno de fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CABLE UTP CAT 6 SHIELDED
CODIGO: ELE239
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro y tendido del cable UTP Cat 6 shielded.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los cables CAT6 han sido diseñados para trabajar con frecuencias de hasta 250 MHz, en comparación con los 100 MHz de los cables CAT5e. Esto significa que un cable CAT6 puede procesar más datos al mismo tiempo.
Para su tendido y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano o la normativa vigente.
MATERIALES: Cable UTP Cat 6A 100%Cobre.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro "m" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERIA EMT 1" GALVANIZADO (PROVISION E INSTALACION)
CODIGO: ELE487
UNIDAD: Metro (m)

DEFINICION: Suministro e instalación de tubería Metálica galvanizada EMT de 1" de diámetro.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Ubicación del sitio óptimo, autorizado por fiscalización, o según los planos del diseño eléctrico, limpieza, picado de piso o paredes de acuerdo a las necesidades del sistema.
Todos los elementos, como los accesorios serán de primera calidad, para su colocación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución.

MATERIALES: Tubo EMT 1" x 3m.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición se realizará de acuerdo a la cantidad real instalada en obra. Su pago será por metro (m), de acuerdo a los precios contractuales y que consten en el contrato. Revisado y aprobado por el fiscalizador.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PUNTO DE AUDIO
CODIGO: ELE966
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Suministro e instalación de materiales para un punto de audio para interior empotrable con cajetín.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación del mangueread con sus respectivos cajetines y accesorios, para los puntos de audio acorde al plano sonorización, los materiales se detallan en los suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo al plano de sonorización o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.
MATERIALES: Alambre galvanizado #18, Cinta aislante 20 yardas, Cajetin octogonal grande, Tubo PVC conduit liviano 3/4", Cable para parlantes 2x14 AWG.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de punto de audio instalado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato. El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TENDIDO DE CABLE AUDIO 2x14 AWG
CODIGO: ELE968
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Consiste en la instalación de tendido de cable de audio 2x14 AWG, conductor que será utilizado para el sistema de sonorización de la edificación.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Es el tendido de cable de audio 2x14 AWG, el trabajo consiste en el tendido de cable #14 AWG para los puntos de audio acorde a los planos de

sonorización.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo al plano de sonorización o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.
MATERIALES: Cable para parlantes 2x14 AWG.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida del cable de audio será por metro "m" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERIA CONDUIT 3/4" LIVIANO (INST. ELECTRICAS)
CODIGO: ELE483
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Tubería que se utilizará para proteger cables eléctricos en instalaciones industriales, comerciales y en general en todo tipo de instalaciones no residenciales. Los tubos EMT pueden instalarse embebidos o la vista garantizando plenamente la exposición de estos al medio ambiente.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Consiste en la colocación del tubo PVC conduit liviano de 3/4" para instalaciones eléctricas, el rubro incluye el picado de mampostería en caso de ser necesario.
Se debe manipular el producto de tal manera que no sea golpeado con ningún elemento. Al trasladar los tubos de PVC se llevarán sin arrastrarlos por el suelo, entre dos personas si su peso lo requiere
El almacenamiento de tubería se hace en bodegas cubiertas. La tubería se debe acomodar levantando los tubos o deslizándolos en forma lenta para evitar maltrato del producto No se debe almacenar tuberías a la intemperie por más de 3 meses. De ser necesario se utilizarán cubrimientos que permitan la circulación de aire al interior. Las tuberías se almacenarán debidamente soportadas sobre toda su extensión.
La superficie de apoyo debe estar libre de incrustaciones y elementos que puedan llegar a rayar o fracturar la tubería. La tubería de PVC es susceptible de daño si se almacena cerca de fuentes de calor. La altura máxima permitida en el almacenamiento de tuberías es de 2 m. Por encima de este valor se debe disponer un nuevo soporte, con el fin de evitar deformaciones sobre la tubería.
En el transporte, los tubos deben descansar por completo en la superficie de apoyo. Si la plataforma del vehículo no es bien plana a causa de salientes, conviene colocar listones de madera u otro material similar, para compensar dichos salientes.
MATERIALES: Tubo PVC Conduit liviano 3/4".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro lineal "m" realmente ejecutada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas

se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

AMPLIFICADOR MAX-400W
CODIGO: ELE1355
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de amplificador de señal Max-400.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo a la instalación, se verificará que el amplificador cumpla con las características técnicas requeridas por el sistema de audio. Este equipo dara salida de audio a los parlantes. Se comprobará que el dispositivo se encuentre en condiciones adecuadas, sin daños físicos y con sus elementos de conexión completos.
La ubicación del amplificador será definida conforme a los planos del proyecto, diagramas de control y disposiciones de la Fiscalización.
Una vez instalado, se realizarán pruebas del sistema de audio, comprobando la recepción de señal en la entrada, la amplificación y retransmisión hacia la salida, así como la correcta respuesta de las luminarias conectadas. Se verificará la estabilidad de la comunicación, ausencia de interrupciones y funcionamiento general del sistema antes de la aprobación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Amplificador MAX-400W.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Mestro electrónico especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de rubro realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

MICROFONO DE ZONAS CON MENSAJES GRABADOS
CODIGO: ELE1352
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Suministro, instalación y calibración de micrófono de zonas con mensajes grabados.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en el suministro, instalación y calibración de un micrófono de zonas Z-6.
Su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Micrófono de zonas Z-6, con mensajes grabados.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro electrónico especializado Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de micrófono instalado, calibrado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato. El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

ALTAVOZ SUPERFICIE SONORA 5TB WH
CODIGO: ELE1353
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro, instalación y calibración de un altavoz de superficie sonora de 5TB WH.El altavoz de superficie SONORA-5TB WH, es un monitor pasivo de dos vías diseñado específicamente para aplicaciones de megafonía, audio ambiental y sonido comercial en interiores y exteriores.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en el suministro, instalación y calibración de un altavoz superficie sonora 5TB WH.
Su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Altavoz superficie sonora 5TH WH.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro electrónico especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de micrófono instalado, calibrado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato. El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CONSOLA GATEWAY AUDIO
CODIGO: ELE1354
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro consiste en el suministro, instalación y calibración de una consola gateway de audio.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en el suministro, instalación y calibración de una consola de audio gateway.
Un Gateway de Audio es un dispositivo puente que convierte señales de audio analógicas tradicionales a flujos digitales IP (SIP/VoIP).
Su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Consola gateway audio.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro electrónico especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de micrófono instalado, calibrado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio

estipulado en el contrato. El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

POZO TELEFONICO DE MANO 80x80x80cm
CODIGO: ELE393
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El pozo de mano de 0.80m x 0.80m x 0.80m, se construye este tipo de pozo en una canalización nueva, cuando por situaciones imprevistas se necesite salvar obstáculos que impidan construir un pozo normal, sirven como pozo de paso.
El pozo de mano debe ser construido de las siguientes dimensiones: 0.80m x 0.80m x 0.80m. Con paredes de hormigón y/o ladrillo, tapa y cerco de hierro fundido con el sello metálico de identificación de CNT E.P.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Las excavaciones se realizarán a lo estipulado en la Norma de Excavación Para Canalización Telefónica de la CNT. Es una condición indispensable que la excavación de cada pozo este completamente terminada para iniciar la colocación de hormigón de la base.
A medida que avance la excavación se debe ejecutar retiros parciales de escombros, en forma tal, que cuando se termine la excavación solo haya quedado alrededor de ella, los suficientes escombros como protección.
La excavación deberá realizarse en un área mayor a la del pozo a construirse, de tal manera que, de la cara exterior del pozo al talud de la excavación, exista menos 20 cm. De separación, lo cual garantizara un mejor relleno y compactación.
Los pozos deben mantener un espacio de trabajo limpio (cables y accesorios sujetos a la pared), suficiente para desempeñar las labores de mantenimiento. Los pozos serán construidos con paredes de hormigón armado de 210 Kg/cm2 (en calzada) con varillas de 8 mm, paredes lisas con mortero 1:3 o de mampostería de ladrillo o bloque de hormigón pesado en acera. El espesor de la pared será como mínimo de 12 cm.
La resistencia del hormigón de la tapa será de f'c=210 kg/cm2, de 70 mm de espesor en vereda y 150 mm en calzada con armadura Ø=12 mm cada 100 mm, en ambas direcciones.
Los pozos se construirán de forma cuadrada o rectangular según el ángulo que forme el banco de ductos.
La losa de piso tendrá un espesor de 10 cm, utilizando concreto de 180 kg/cm2, será nivelado adecuadamente dándole una ligera pendiente hacia el centro (3%) donde se realizará, un sumidero de 40 cm x 40 cm x 40 cm, de acuerdo a lo indicado.
La losa de cubierta se construirá con un espesor de 20 cm, para las ubicadas en acera y de 30 cm, para las ubicadas en calzada. En ambos casos se utilizará hormigón de 210 kg/cm2 de resistencia.
La losa se construirá con la misma pendiente del terreno, de tal manera que quede perfectamente nivelada, estable, enrasada con la vía existente.
Cuando el pozo se construya en la calzada asfáltica, la última capa de la cubierta deberá ser con asfalto y del mismo espesor existente o mínimo de 5 cm.
Una vez construidas las paredes del pozo, se deberá revocar las uniones horizontales y verticales de los bloques con una mezcla de 1:3 y tapa con identificación normalizada.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y

de la empresa telefónica CNT. E.P.

Observaciones:

El material sobrante producto de la excavación será separado del lugar de la obra y depositado en donde disponga la Fiscalización

MATERIALES: Clavos 2 1/2", Cemento Portland tipo 1, Alfajía 5x5x240 cm, Arena, Acero de refuerzo, Tabla dura de encofrado de 0.30 m x 2.40 m, Angulo L50X50X3 mm A36, Ripio, Agua, Placa identificación Aluminio.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente construida, verificada en obra y aprobada por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CANALIZACION BAJA TENSION 2T (INC. EXC. HORM. TUBO Y RELLENO)

CODIGO: ELE016

UNIDAD: Metro (m)

DEFINICION: Son las instalaciones que van a contener los conductores de bajo voltaje de modo que puedan estar protegidos contra deterioros mecánicos y contaminación.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los ductos deberán ser en láminas de PVC.

La separación mínima horizontal y vertical entre ductos de un mismo banco será de 5 cm, independiente del diámetro de tubería y del nivel de voltaje empleado.

La distancia longitudinal entre cada separador será de 2.5 cm.

Cuando el banco de ductos este instalado bajo las aceras el material de relleno será de arena y opcionalmente de hormigón de 140 Kg/cm2 de requerirse una mayor resistencia mecánica.

El fondo de la zanja tendrá un terminado uniforme sobre el cual se colocará una cama de arena o ripio de 5 cm dependiendo del material de relleno del banco de ductos que puede ser arena u hormigón respectivamente, consiguiendo un piso regular y uniforme, de tal manera que, al colocar la primera fila de los ductos, esta se apoye en toda su longitud.

Cuando el material de relleno del banco de ducto es arena, luego de colocar la primera fila de ductos se colocará el separador de tubería seguido de una capa de arena de 5 cm y así sucesivamente hasta completar el número de ductos requeridos. La última capa de arena será de 10 cm de altura sobre el último ducto.

Después de la capa de 10 cm sobre el ultimo ducto ira una capa de 20 cm de material de relleno (libre de piedra) compactado manualmente, la siguiente capa de 10 cm será compactada en forma mecánica, luego de esto se colocará una capa de 10 cm de súbase compactada (arena o ripio) que depende del material de terminado de la acera si es adoquín u hormigón respectivamente.

La distancia de las paredes de la zanja hacia los ductos será de 10 cm.

La separación horizontal mínima entre bancos de ductos eléctricos y otros servicios será de 25 cm, no se instalará ductos de otros servicios paralelamente por encima o debajo de ductos eléctricos, en casos excepcionales la separación vertical será la misma indicada anteriormente.

La siguiente tabla indica la profundidad mínima a la que deben instalarse los ductos o

bancos de ductos. Esta profundidad debe considerarse con respecto a la parte superior de los ductos.
Los cables están protegidos mediante tuberías que deben ser de PVC.
Según la Norma NTE INEN 2227 y NTE INEN 1869 deberán instalarse tubo PVC de pared estructurada e interior lisa tipo B para red de MV y BV (diámetro de 110 y 160 mm) y tubo PVC del tipo II pesado para alumbrado público y acometidas domiciliarias (diámetro 50 mm).
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
Suministro
Tubo PVC 4" eléctrico-telefónico, son de pared estructurado e interior liso tipo B, fabricados bajo normas NTE INEN 2227 y NTE INEN 1869 y su utilización bajo las normas NEC 354-5.
MATERIALES: Excavación manual, desalojo mecánico de material, tubo PVC 4" eléctrico-telefónico, relleno compactado, hormigón f'c=180 kg/cm2
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro Mayor en Ejecución de Obras Civiles Categoría C1, Electricista Categoría D2, Peón Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro "m" realizado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

INSTALACION DE MANGUERA 1"
CODIGO: ELE063
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Tendido de manguera negra 1" para redes eléctricas y telefónicas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en el tendido de manguera negra 1".
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa telefónica.
MATERIALES: Manguera negra 1"
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Camioneta 1 Ton.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro "m" realmente tendido, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

UNIDAD EVAPORADORA TIPO CASSETTE 4 VIAS VRF 48000 BTU/H
CODIGO: ELE691
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Este rubro comprende el suministro e instalación de una unidad evaporadora tipo cassette 4 vías VRF de 48000 BTU/H.
El montaje e instalación de la unidad se la realizara en los lugares indicados en los planos de diseño, bajo la supervisión del fiscalizador.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Las unidades conocidas como "Cassettes" decorativas para techo serán fabricadas en PVC de alto Impacto, y se suministrarán en un solo color (tonalidad blanca), el cual incluye panel decorativo.
Se deben entregar los equipos en el sitio de instalación, de acuerdo con los planos de obra, con los siguientes detalles:
Baterías de enfriamiento: Las baterías de enfriamiento se suministrarán con conexiones de acuerdo con la capacidad, sin venteos manuales montados. Con válvulas electrónicas de expansión, las que se suministrarán como estándar. En cada unidad se instalará válvulas de paso de refrigerante para las líneas de gas y líquido.
Ventiladores: Los ventiladores serán de operación silenciosa, construidos en una estructura unificada de aspas y difusor de aire en 3 dimensiones para mejorar la organización del aire dentro del equipo.
Filtros: Los filtros de aire contarán con un sistema de purificación de aire de alta tecnología que incluye filtros de polvo anti - bacteriales de alta eficiencia. Adicionalmente, los filtros, como los serpentines deberán llevar un recubrimiento anti - bacterial para evitar cualquier contaminación del aire por crecimiento de bacterias y hongos en los filtros, serpentines y bandejas de condensado.
Control: Para el control de este sistema-se usará un sistema remoto con pantalla de cristal líquido (LCD) con sistema de transmisión con cable gemelo multiplex de hasta 1 Km. El cual podrá ser configurado de acuerdo con los requerimientos de uso del proyecto.
Cabe mencionar que en los niveles en donde se van a realizar las instalaciones de las unidades tipo cassette (oficinas u otros), debe existir puntos de desagüe, para que el contratista puede conectar la línea de desagüe total de los equipos interiores.
MATERIALES: Unidad evaporadora tipo cassette 4 vías 48000 BTU/H
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Maestro electricista especializado Categoría C1, Técnico mecánico-electricista o electricista Categoría C1, Ayudante de maquinaria Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalada, puesta en funcionamiento y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

UNIDAD EVAPORADORA TIPO SPLIT VRF 24000 BTU/H
CODIGO: ELE1017
UNIDAD: Unidad (U)
DEFINICIÓN: Son unidades tipo consola de pared con las siguientes características:
Serpentines de enfriamiento:
Será de expansión directa, tendrá tubos de cobre y aletas de aluminio y estará diseñada

para soportar presiones de prueba de 350 psig como mínimo y su capacidad de enfriamiento será la indicada en la planilla de equipos. Tendrá un filtro lavable de fácil acceso para su limpieza.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se deben entregar los equipos en el sitio de instalación, de acuerdo con los planos de obra, con los siguientes detalles:

Las instalaciones de los sistemas y equipos serán realizadas de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes. Los detalles que se presentan en los planos de este proyecto son indicativos y deben ser verificados con los equipos y sistemas a instalarse.

La instalación del Equipo De Aire Acondicionado Tipo Split se va a realizar en conjunto con Fiscalización, también hay que regirse a los detalles, se debe realizar la limpieza de polvo o cualquier otro material que se encuentre en el sitio donde se van a ubicar los elementos.

MATERIALES: Consola pared CHV PRO 24000 BTU/H VRF

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor (5% MO), Andamios metálicos

MANO DE OBRA: Maestro electricista especializado Categoría C1, Técnico mecánico-electricista o electricista Categoría C1, Ayudante de maquinaria Categoría D2.

FORMA DE PAGO: La medición y forma de pago será la unidad "u" evaporadora y condensadora debidamente instaladas y puestas en funcionamiento, juntamente con los demás accesorios mecánicos y electrónicos que forman parte del sistema de aire acondicionado, el cual incluye lo siguiente:

- Tubería de drenaje PVC
- Accesorios PVC
- Elementos o anclajes de sujeción en pared
- Panel decorativo
- Cauchos antivibracion
- Bomba de drenaje

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

Cabe mencionar que en los niveles en donde se van a realizar las instalaciones de las unidades tipo Split (Data Center), existe puntos de desagüe, para que el contratista puede conectar la línea de desagüe total de los equipos interiores, actividad que lo debe coordinar con el Ing. Hidrosanitario.

CONDENSADORA VERTICAL 48000 BTU/H

CODIGO: ELE1356

UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICION: Este rubro comprende el suministro e instalación de una unidad condensadora vertical de 48000 BTU/H, para sistemas de flujo de refrigerante variable, serán tipo bomba de calor, para funcionamiento con refrigerante ecológico.

La condensadora vertical será de 48000 BTU/H. Su diseño vertical expulsa el aire caliente hacia arriba, permitiendo instalarse en espacios perimetrales o techos reducidos sin obstruir las áreas de paso.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El montaje e instalación de la unidad condensadora se la realizara en los lugares indicados en los planos de diseño, bajo la supervisión del fiscalizador.

El equipo deberá dar facilidades para que se pueda realizar la limpieza del serpentín del condensador.

Para reducir la vibración, los equipos de los sistemas de aire acondicionado deberán ser instalados sobre soportes adecuados y utilizarán aisladores de vibración del tipo resorte (spring isolators} o cauchos al corte (rubber shear). Los equipos deberán entregar un nivel admisible de vibración no mayor a 2.5 mm/s.
Los equipos se colocarán de acuerdo con lo que se indique en planos y/o aprobación del Fiscalizador con etiquetas que indiquen claramente: el fabricante, modelo, especificaciones técnicas, material, accesorios incluidos.
MATERIALES: Consdesadora vertical 48000 BTU/H R-410A 220V.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Maestro electricista especializado Categoría C1, Técnico mecánico-electricista o electricista Categoría C1, Ayudante de maquinaria Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente ejecutada, aprobada, puesta en funcionamiento y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

AISLAMIENTO TERMICO Ø 5/8" (e=1/2")
CODIGO: ELE426
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Se aislarán las líneas de gas, con cañuelas de espuma elastomérica de acuerdo con la siguiente especificación:

Material:	Espuma elastomérica
Espesor:	½"
Color:	Negro
Conductividad a 0ºC:	0.034 W/mK
Temperatura de uso:	-40ºC a 105ºC

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El aislamiento de tuberías y accesorios será hermético para evitar pérdida de la barrera de vapor y la condensación de las líneas de conducción de refrigerante.
Todas las válvulas y accesorios deberán ser también aisladas.
En los cruces de tuberías en juntas de construcción se instalarán juntas flexibles con aislamiento.
MATERIALES: Aislamiento Térmico Diámetro 5/8" (espesor 1/2").
HERRAMIENTAS Y EQUIPO: Herramienta menor**,** andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Instalador en general Categoría E2, Ayudante Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro "m" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

AISLAMIENTO TERMICO Ø 3/4" (e=1/2")
CODIGO: ELE425
UNIDAD: Metro (m)

DEFINICION: Se aislarán las líneas de gas, con cañuelas de espuma elastomérica de acuerdo con la siguiente especificación:

Material:	Espuma elastomérica
Espesor:	½"
Color:	Negro
Conductividad a 0ºC:	0.034 W/mK
Temperatura de uso:	-40ºC a 105ºC

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El aislamiento de tuberías y accesorios será hermético para evitar pérdida de la barrera de vapor y la condensación de las líneas de conducción de refrigerante.
Todas las válvulas y accesorios deberán ser también aisladas.
En los cruces de tuberías en juntas de construcción se instalarán juntas flexibles con aislamiento.
MATERIALES: Aislamiento Térmico Diámetro 3/4" (espesor 1/2").
HERRAMIENTAS Y EQUIPO: Herramienta menor**,** andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Instalador en general Categoría E2, Ayudante Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro "m" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

AISLAMIENTO TERMICO Ø 1/2" (e=1/2")
CODIGO: ELE429
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Se aislarán las líneas de gas, con cañuelas de espuma elastomérica de acuerdo con la siguiente especificación:

Material:	Espuma elastomérica
Espesor:	½"
Color:	Negro
Conductividad a 0ºC:	0.034 W/mK
Temperatura de uso:	-40ºC a 105ºC

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El aislamiento de tuberías y accesorios será hermético para evitar pérdida de la barrera de vapor y la condensación de las líneas de conducción de refrigerante.
Todas las válvulas y accesorios deberán ser también aisladas.
En los cruces de tuberías en juntas de construcción se instalarán juntas flexibles con aislamiento.
MATERIALES: Aislamiento Térmico Diámetro 1/2" (espesor 1/2").
HERRAMIENTAS Y EQUIPO: Herramienta menor**,** andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Instalador en general Categoría E2, Ayudante Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro "m" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

AISLAMIENTO TERMICO Ø 1/4" (e=1/2")
CODIGO: ELE430
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: El rubro comprende el suministro e instalación de aislamiento térmico elastomérico flexible para tubería de diámetro 1/4" y espesor de 1/2", destinado a minimizar las pérdidas o ganancias de temperatura, evitar la condensación superficial y proteger las líneas de refrigeración de los sistemas de climatización. Incluye el corte, colocación y ajuste del material aislante a lo largo de la tubería instalada.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo a la colocación del aislamiento, se verificará que la tubería se encuentre correctamente instalada, limpia, seca y libre de elementos que puedan afectar la adherencia o continuidad del aislamiento. El material aislante deberá encontrarse en perfecto estado, sin deformaciones, cortes o deterioros que comprometan su desempeño.
La instalación se realizará colocando el aislamiento de forma continua sobre toda la longitud de la tubería, garantizando un ajuste uniforme y completo alrededor de la misma. Los empalmes, uniones y cambios de dirección deberán ejecutarse cuidadosamente para evitar puentes térmicos, espacios vacíos o discontinuidades que reduzcan la eficiencia del sistema.
Durante la ejecución se protegerá el aislamiento de daños mecánicos, exposición prolongada al sol y agentes que puedan deteriorar sus propiedades. Se verificará que el espesor especificado se mantenga en toda la instalación y que las uniones presenten un acabado uniforme.
Finalmente, se realizará la inspección de la instalación verificando continuidad, correcto ajuste, ausencia de zonas expuestas y cumplimiento de las especificaciones del proyecto, para su aprobación por parte de la Fiscalización.
MATERIALES: Aislamiento Térmico Diámetro 1/4" (espesor 1/2").
HERRAMIENTAS Y EQUIPO: Herramienta menor**,** andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Instalador en general Categoría E2, Ayudante Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será el metro lineal "m" de rubro realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador, con una aproximación de dos decimales. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

EXTRACTOR DE BAÑO, 100 CFM
CODIGO: ELE441
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Especialmente diseñados y construidos para realizar la evacuación de olores en baños y baterías sanitarias, de fácil instalación y montaje en cielo raso falso, dotado de carcasa en acero galvanizado, completo con dámper de gravedad que se abrirá al paso del aire de evacuación. De funcionamiento silencioso, con motor de transmisión directa al rodete de evacuación y para funcionamiento a 110v-1-60 Hz. Motor y ventilador removible para labores de limpieza. Completo con rejilla decorativa para instalación en el cielo raso falso del baño.
Dentro del valor del Extractor de Baño, el contratista deberá considerar el correspondiente

a la Tubería de Evacuación a realizarse con tubería y accesorios de PVC del diámetro solicitado por el equipo que se suministre y en la longitud indicada en los planos. El caudal de extracción de los extractores de baño será de 100 CFM.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Procedimiento de Trabajo: El extractor para baño será de fábrica e instalado conforme a la ubicación en planos, deberá ser instalado sobre cielo falso y con junta flexible en su conexión a la tubería de ventilación o ducto.
MATERIALES: Extractores de baño, 100 CFM.
HERRAMIENTAS Y EQUIPO: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Instalador en general Categoría E2, Técnico mecánico-electricista o electricista Categoría C1.
FORMA DE PAGO: Se verificará que cumplas con todos los detalles de instalación mostrados en los planos, es decir las instalaciones de campo.
La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

REFRIGERANTE R410A
CODIGO: ELE891
UNIDAD: Libra (lb)
DEFINICION: El R-410A es una mezcla casi azeotrópica de dos gases HFC: R-32 y R-125, con una temperatura de ebullición (burbuja) de -52´2 ºC, su ODP es 0, no siendo por tanto dañino para la capa de ozono. Esto lo convierte en un gas definitivo. Es un refrigerante de alta seguridad, clasificado por ASHRAE como A1/A1, no tóxico y no inflamable aún en caso de fugas. Al ser una mezcla, debe cargarse en fase líquida.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en el suministro de refrigerante R410A, el mismo que será utilizado en los dispositivos y sistema de refrigeración.
MATERIALES: Gas R-410A.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor
MANO DE OBRA: Maestro electrónico especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por libra "lb" realmente suministrada, verificada y aprobada por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERIA DE REFRIGERACION Cu 5/8"
CODIGO: ELE417
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: La tubería a utilizarse en las líneas de refrigeración será tubería de cobre tipo K, especial para sistemas de aire acondicionado, con las siguientes características de fabricación:
Proceso de fabricación: Extruccion, trifulado, cocido, terminación
Normas de fabricación: ASTM B-88

Temple: blando 060

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Uniones, cada unión y accesorios se realizarán con soldadura oxiacetilénica, con soldadura de plata al 15%.

Accesorios de tubería de cobre

Las siguientes especificaciones se aplicarán a codos, uniones y reducciones.

Material:	Cobre al 99.90 %
Tipo:	Peso Estándar
Especificación	ANSI 16.22
Presión de trabajo	500 psi mínimo
Tipo de junta	Soldar-Soldar

MATERIALES: Soldadura de Plata 15%, Tubería de Refrigeración Cu 5/8".

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Suelda Oxiacetilénica**,** andamios metálicos.

MANO DE OBRA: Soldador eléctrico y/o acetileno Categoría C1, Ayudante de maquinaria Categoría D2.

FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro "m" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERIA DE REFRIGERACION Cu 3/4"

CODIGO: ELE416

UNIDAD: Metro (m)

DEFINICION: Este rubro comprende el suministro, instalación y soldadura de tubería de cobre tipo refrigeración de 3/4", destinada a la conducción de gas refrigerante en sistemas de climatización o refrigeración, conforme los planos del proyecto y especificaciones técnicas.

Incluye cortes, uniones mediante soldadura de plata, fijación, pruebas de hermeticidad y todos los trabajos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo al inicio de la instalación, se verificará en planos el recorrido de la tubería, diámetros, pendientes requeridas y puntos de conexión a equipos. Se realizará el replanteo correspondiente asegurando alineación, nivelación y accesibilidad para mantenimiento.

La tubería de cobre de 3/4" deberá instalarse limpia y libre de impurezas internas. Los cortes se ejecutarán con herramienta adecuada para evitar deformaciones o rebabas, procediendo posteriormente a la limpieza y escariado de los extremos antes de realizar las uniones.

Las uniones se efectuarán mediante soldadura fuerte utilizando soldadura de plata al 15%, aplicada con equipo de suelda oxiacetilénica, garantizando correcta penetración y hermeticidad. Durante el proceso de soldadura se deberá evitar la oxidación interna del tubo, aplicando técnicas apropiadas para sistemas de refrigeración.

Las tuberías deberán colocarse con soportes adecuados (no incluidos en este rubro), asegurando estabilidad, correcta alineación y evitando esfuerzos mecánicos en las uniones. Cuando la instalación se realice en altura, se utilizarán andamios metálicos que garanticen seguridad y correcta ejecución.

Una vez instalada la tubería, se realizará prueba de hermeticidad verificando que no existan fugas en las uniones.

El sistema deberá quedar limpio, alineado, correctamente soldado y conforme a planos, especificaciones técnicas y disposiciones de la Fiscalización.
MATERIALES: Soldadura de Plata 15%, Tubería de Refrigeración Cu 3/4".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Suelda Oxiacetilénica**,** andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Soldador eléctrico y/o acetileno Categoría C1, Ayudante Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro "m" lineal de tubería realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERIA DE REFRIGERACION Cu 1/2"
CODIGO: ELE420
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Este rubro comprende el suministro, instalación y soldadura de tubería de cobre tipo refrigeración de 1/2", destinada a la conducción de gas refrigerante en sistemas de climatización o refrigeración, conforme los planos del proyecto y especificaciones técnicas.
Incluye cortes, uniones mediante soldadura de plata, fijación, pruebas de hermeticidad y todos los trabajos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo al inicio de la instalación, se verificará en planos el recorrido de la tubería, diámetros, pendientes requeridas y puntos de conexión a equipos. Se realizará el replanteo correspondiente asegurando alineación, nivelación y accesibilidad para mantenimiento.
La tubería de cobre de 1/2" deberá instalarse limpia y libre de impurezas internas. Los cortes se ejecutarán con herramienta adecuada para evitar deformaciones o rebabas, procediendo posteriormente a la limpieza y escariado de los extremos antes de realizar las uniones.
Las uniones se efectuarán mediante soldadura fuerte utilizando soldadura de plata al 15%, aplicada con equipo de suelda oxiacetilénica, garantizando correcta penetración y hermeticidad. Durante el proceso de soldadura se deberá evitar la oxidación interna del tubo, aplicando técnicas apropiadas para sistemas de refrigeración.
Las tuberías deberán colocarse con soportes adecuados (no incluidos en este rubro), asegurando estabilidad, correcta alineación y evitando esfuerzos mecánicos en las uniones. Cuando la instalación se realice en altura, se utilizarán andamios metálicos que garanticen seguridad y correcta ejecución.
Una vez instalada la tubería, se realizará prueba de hermeticidad verificando que no existan fugas en las uniones.
El sistema deberá quedar limpio, alineado, correctamente soldado y conforme a planos, especificaciones técnicas y disposiciones de la Fiscalización.
MATERIALES: Soldadura de Plata 15%, Tubería de Refrigeración Cu 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Suelda Oxiacetilénica**,** andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Soldador eléctrico y/o acetileno Categoría C1, Ayudante Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro "m" lineal de tubería realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades

determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERIA DE REFRIGERACION Cu 1/4"
CODIGO: ELE421
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Este rubro comprende el suministro, instalación y soldadura de tubería de cobre tipo refrigeración de 1/4", destinada a la conducción de gas refrigerante en sistemas de climatización o refrigeración, conforme los planos del proyecto y especificaciones técnicas.
Incluye cortes, uniones mediante soldadura de plata, fijación, pruebas de hermeticidad y todos los trabajos necesarios para su correcta instalación y funcionamiento.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo al inicio de la instalación, se verificará en planos el recorrido de la tubería, diámetros, pendientes requeridas y puntos de conexión a equipos. Se realizará el replanteo correspondiente asegurando alineación, nivelación y accesibilidad para mantenimiento.
La tubería de cobre de 1/4" deberá instalarse limpia y libre de impurezas internas. Los cortes se ejecutarán con herramienta adecuada para evitar deformaciones o rebabas, procediendo posteriormente a la limpieza y escariado de los extremos antes de realizar las uniones.
Las uniones se efectuarán mediante soldadura fuerte utilizando soldadura de plata al 15%, aplicada con equipo de suelda oxiacetilénica, garantizando correcta penetración y hermeticidad. Durante el proceso de soldadura se deberá evitar la oxidación interna del tubo, aplicando técnicas apropiadas para sistemas de refrigeración.
Las tuberías deberán colocarse con soportes adecuados (no incluidos en este rubro), asegurando estabilidad, correcta alineación y evitando esfuerzos mecánicos en las uniones. Cuando la instalación se realice en altura, se utilizarán andamios metálicos que garanticen seguridad y correcta ejecución.
Una vez instalada la tubería, se realizará prueba de hermeticidad verificando que no existan fugas en las uniones.
El sistema deberá quedar limpio, alineado, correctamente soldado y conforme a planos, especificaciones técnicas y disposiciones de la Fiscalización.
MATERIALES: Soldadura de Plata 15%, Tubería de Refrigeración Cu 1/4".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Suelda Oxiacetilénica**,** andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Soldador eléctrico y/o acetileno Categoría C1, Ayudante Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro "m" lineal de tubería realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CABLE CONCENTRICO 4x16 AWG

CODIGO: ELE015
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICIÓN: Tendido de conductor concéntrico para líneas eléctricas aéreas.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Es el tendido del conductor concéntrico 4#16 AWG para líneas eléctricas, para la distribución de energía eléctrica, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su tendido y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
SuministroCable concéntrico 4 #16 AWG, construidos con cobre recocido, están además aislados con una capa uniforme de material XLPE de elevada resistencia a la intemperie, su temperatura máxima de operación es 90 °C, bajo las normas de fabricación y ensayo IEC60502-1 y IRAM 63001.

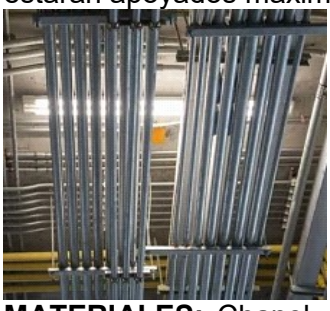
MATERIALES: Cable concéntrico 4 x16 AWG, cinta aislante 20 yardas.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Electricista Categoría D2, Ayudante de electricista Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La unidad de medida será en metro (m), realmente ejecutado y aprobado por la Fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

CABLE CONCENTRICO 3x12 AWG
CODIGO: ELE013
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Tendido de cable concéntrico 3#12AWG
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Es el tendido de cable concéntrico 3#12AWG, para líneas eléctricas mediante canalización, para la distribución de energía eléctrica, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su tendido y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Cable concéntrico 3#12 AWG
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro "m", aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

TUBERIA EMT 1/2" GALVANIZADO (PROVISION E INSTALACION)
CODIGO: ELE662
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: El rubro comprende el suministro e instalación de tubería metálica galvanizada EMT de 1/2" de diámetro.
Las tuberías EMT son conductores tubulares de paredes delgadas o de uso ligero, pero con materiales metálicos para proteger los cableados eléctricos.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo a la instalación se verificará y ubicará el sitio óptimo en el cual ira colocada la tubería, la cual será autorizada por fiscalización, o según los planos del diseño eléctrico. Se realizará las actividades necesarias para llevar a cabo la ejecución del rubro, como: limpieza, picado de piso o paredes de acuerdo a las necesidades del sistema.
Todos los elementos, como los accesorios serán de primera calidad, para su colocación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución.
MATERIALES: Unión EMT 1/2", Tubería EMT 1/2".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro lineal "m" de tubería realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato. Con una aproximación de dos decimales.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

SOPORTE DE TUBERÍA
CODIGO: ELE433
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro consiste en el suministro e instalación de soportes de tubería, que serán utilizados para la sujeción de tuberías y accesorios de sistemas de climatización, contra incendios, entre otros.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Las tuberías horizontales que deban ser suspendidas, estarán apoyados máximo cada 2.0 m por medio de los soportes.



MATERIALES: Chanel, calibre 14. 1 5/8" x 15/16"; longitud 2.4 m, Varilla roscada 3/8", Tuerca exagonal 3/8", Tuerca de Expansión 3/8", Arandela plana redonda 3/8".
HERRAMIENTAS Y EQUIPO: Herramienta menor**,** andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Instalador en general Categoría E2, Ayudante de mecánico Categoría E2, Técnico mecánico-electricista o electricista Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

PANTALLA LED EXTERIOR (6.00x3.00)m INC. PROGRAMACION Y SOFTWARE
CODIGO: ELE1369
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro comprende el suministro y trabajos que sean necesarios para la correcta instalación de una pantalla led publicitaria para el exterior de 6x3m, diseñada para proyección de contenido publicitario dinámico en alta resolución.
La pantalla está fabricada con módulos LED de alta luminosidad y protección IP65 o superior, resistente a intemperie, rayos UV y polvo, empotrable, sistema de control multimedia, tarjetas de transmisión y fuente de alimentación. Debe cumplir con las normas de seguridad eléctrica vigentes, compatibilidad electromagnética y estándares de calidad de imagen para exteriores.



Imagen. Gráfica referencial de pantalla led publicitaria exterior.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo a la compra del suministro el contratista le indicara la ficha técnica al Fiscalizador, para tener el visto buen y aprobado de la misma.
Se inicia con la inspección en sitio de acuerdo con los planos para verificar el lugar de instalación, la pantalla ira sobre un armazón o estructura de soporte en acero A36 u otro material acorde a los planos de diseño, ésta debe encontrarse limpia, libre de suciedad y/o grasa para la correcta instalación.
Se ejecuta el montaje de los módulos de 0.96x0.96m que conforman el sistema de pantalla led, sobre la estructura acorde a las indicaciones en los planos y/o disposiciones del Fiscalizador, asegurando nivelación y fijación firme. Éstos deberán conectarse eléctricamente a fuentes y tarjetas de control.
Se realiza la configuración del software de control desde el computador maestro, asegurando sincronización y programación del contenido. Finalmente, se energiza el sistema, se prueba funcionamiento total (video, color, brillo, conectividad) y se entrega en operación, cumpliendo con las especificaciones técnicas del producto y funcionales del proyecto.
Para la correcta instalación se debe realizar acorde a las recomendaciones del fabricante y/o disposiciones de Fiscalización.
Características Técnicas:

Tipo de pantalla	P5
Pixeles físicos	36.864
Tamaño de módulo	0.96x0.96m y/o similar

Distancia entre módulos 5mm
Vida estimada 150.000 horas
Resolución de panel 192 x 192
Brillo Mínimo 7000-7500 nits
Frecuencia de actualización 1920-3840 HZ
Nivel de Protección Min IP65/ IP54
Potencia / Energía 500W
Voltaje AC 110V-220V

Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, conexión y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano u otra normativa aplicable vigente.
MATERIALES: Pantalla LED exterior (6.00x3.00)m, 18 módulos inc. programación y sofware.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, Andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Maestro electrónico especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de pantalla led publicitaria realmente instalada, configurada, funcionando, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TENDIDO DE CONDUCTOR 2# No. 8 TTU
CODIGO: ELE175
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Tendido de conductores para líneas eléctricas subterráneas.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Es el tendido del conductor 2# No.8 TTU para líneas eléctricas subterráneas, mediante canalización y pozos previamente construidos, para la distribución de energía eléctrica.
Para su tendido y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Conductor Cu # 8 TTU.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por metro lineal "m", aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PARARRAYOS TETRAPUNTAL
CODIGO: ELE942
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Dispositivo para el desvió de descargas atmosféricas para la protección de equipos eléctricos incluye pernos de sujeción.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación de un pararrayos tetrapuntal que es un dispositivo de captación de rayos (captor), conduciento las descargas eléctricas mediante el cable de bajada a las puestas a tierra instaladas para su disipación.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y bajo la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano Vigente.
MATERIALES: Pararrayo tipo Franklin Tetrapuntal.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Técnico liniero eléctrico Categoría D2, Ayudante liniero Categoría E2, Maestro eléctrico/liniero/subestaciones Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

SUELDA EXOTERMICA
CODIGO: ELE943
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Suministro e instalación de suelda exotérmica.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en utilizar la suelda exotérmica para unir el cable de Cobre desnudo No.2 de los 3 pararrayos que están previstos instalar en este edificio. En la figura a seguir se muestra el respectivo procedimiento.

Su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Suelda exotérmica 155gr.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro soldador especializado Categoría C1, Ayudante soldador

Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" instalado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato. El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

ELECTRODO QUIMICO 1.8m
CODIGO: ELE944
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Es una unión de todos los elementos metálicos que mediante cables de sección y conectores entre las partes de una instalación y 1 electrodo químico 1.8m, permitiendo la desviación de corrientes de falla o de las descargas de tipo atmosférico.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El electrodo de masa química junto con GEM, único y los materiales de relleno de bentonita se combinan para proporcionar una instalación libre de mantenimiento que proporciona una baja resistencia inmediata y duradera al suelo. Los electrodos de tierra químicos son más eficaces cuando se instala como parte de un sistema total que incluye materiales de alta conductividad volver-llenar, acceso/inspección pozos y conexiones permanentes y fiables. El trabajo consiste en enterrar el electrodo químico y mediante suelda exotérmica unir el conductor con la varilla, además de cubrirlo con gem (cemento conductivo), verificando con un instrumento de medición los parámetros establecidos para una puesta a tierra.

Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.

MATERIALES: Conductor Cu #2 desnudo, Suelda exotermica 155gr, GEM (cemento conductivo) 25kg, Electrodo químico 1.8m.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro electricista especializado Categoría C1, Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de electrodo instalado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato. El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

AISLADOR CERCO ELECTRICO
CODIGO: ELE945
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Suministro e instalación de un aislador cerco eléctrico cable No. 2.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se procederá con el suministro e instalación del

aislador cerco eléctrico para el tendido del conductor No. 2 de cobre desnudo del sistema de parrarayos del edificio, como se muestra en loa figura.

Su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
MATERIALES: Aislador cerco electrico con perno.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de aislador suminsitrado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato. El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

MODULO DE AISLAMIENTO
CODIGO: B1
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El módulo de fallo de aislador se utiliza para proteger el sistema contra los circuitos de cable a cable corto en el lazo analógico.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El módulo de aislamiento, se debe espaciar entre los grupos de sensores o módulos en un lazo para proteger el resto del lazo. En el caso de un corto circuito entre dos módulos de fallo de aislador, ambos módulos cambian inmediatamente a una condición de circuito abierto y aísla a cualquier grupo de sensores entre ellos. Las unidades restantes en el circuito continuarán para operar en un modo normal (se deben cablear en Clase 'A' o estilo 6). Ubicación del sitio óptimo, autorizado por fiscalización, o según los planos de voz y datos, limpieza, picado de pared de acuerdo a las necesidades del sistema. Todos los elementos, como los accesorios serán de primera calidad, para su colocación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.
MATERIALES: Módulo de aislamiento.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Supervisor Eléctrico general Categoría B3.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

MODULO DE MONITOREO
CODIGO: B2
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Suministro e instalación de módulo de monitoreo de circuito NAC.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El Módulo de monitoreo, proporciona un control supervisado del cableado a dispositivos de señalización que requieren una fuente de alimentación externa para operar, tales como bocinas, luces estroboscópicas, timbres o altavoces. Señales convencionales que requieren una fuente de 24 VCC y los altavoces requerirá una entrada de audio. El LED rojo se iluminará cuando el módulo está activado. El módulo puede de supervisar Clase A (Estilo Z) o Clase B (Estilo Y).
MATERIALES: Módulo de monitoreo.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Supervisor eléctrico general Categoría B3.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

MODULO DE CONTROL DE CIRCUITOS
CODIGO: B3
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Suministro e instalación de módulo de control de circuito NAC.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El Módulo de control, proporciona un control supervisado del cableado a dispositivos de señalización que requieren una fuente de alimentación externa para operar, tales como bocinas, luces estroboscópicas, timbres o altavoces. Señales convencionales que requieren una fuente de 24 VCC y los altavoces requerirá una entrada de audio. El LED rojo se iluminará cuando el módulo está activado. El módulo puede de supervisar Clase A (Estilo Z) o Clase B (Estilo Y).
MATERIALES: Módulo de Control de Circuitos.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Supervisor Eléctrico General Categoría B3.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CENTRAL DE INCENDIOS
CODIGO: B5
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Suministro e instalación de una central de incendios direccionable con 5

lazos.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: La central de incendios direccionable con 5 lazos, que incluye una tarjeta para un completo sistema de alarma contra incendio, tiene 5 circuitos de iniciación clase B y dos circuitos de indicación clase B (1.7 A, cada uno). Los circuitos indicadores están protegidos por cortos con una circuitería auto restauradora. El FA-1025T está equipado con un supervisor de detección de falla por cable a tierra, nivel de batería baja y falla por cable expuesto, el cableado de los circuitos inicializadores y perdida de energía A.C. Los circuitos de iniciación están supervisados para aberturas y energía y los circuitos indicadores están supervisados para aberturas, cortes y falla por cable a tierra. El FA-1025T tiene LED indicadores para alarma en zona, problema en zona, A.C. Encendido, falla de batería, falla por cable a tierra, problema común, problema en señal y señal silenciosa e interruptores para desconexión / silencio de zona, silenciado de buzzer y reseteo, con las siguientes características:

- 5 Circuitos de iniciación clase B.
- 2 Circuitos de indicación clase B (1.7 Amps cada uno).
- Interruptores individuales para desconexión /silenciado en zona
- Tonos sonoros son seleccionables por interruptores DIP para sonido continuo o temporal
- Capacidad de 3mA por zona para detectores de humo de 2 hilos
- Contactos de relé para alarmas comunes, forma C, 28VDC @ 3 AMP (Resistiva)
- Contactos de problemas seleccionable NO o NC de 28 VDC @ 3 AMP (Resistiva)
- Interruptor de silencio y LED de problema
- Salida de indicador de problema remoto
- Salida A.C. encendido remoto
- Inhibe señal silenciosa por un minuto, seleccionable
- Protección transitoria extensiva para todos los circuitos
- Color exterior beige neutra y rojo.
- Salidas para anunciadores disponibles
- Todos los circuitos son de energía limitada

Ubicación del sitio óptimo, autorizado por fiscalización, o según los planos de voz y datos. Todos los elementos, como los accesorios serán de primera calidad, para su colocación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.

MATERIALES: Central de Incendios.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.

MANO DE OBRA: Ayudante Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Supervisor Eléctrico general Categoría B3.

FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PULSADOR DE ALARMA REARMABLE

CODIGO: SCI029
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Suministro e instalación de un pulsador de alarma contra incendios.



PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Ubicación del sitio óptimo, autorizado por fiscalización, o según los planos contraincendios. Todos los elementos, como los accesorios serán de primera calidad, para su colocación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.
MATERIALES: Pulsador de Alarma Contra Incendios.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Maestro Eléctrico/Liniero/Sube Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

SIRENA ALARMA
CODIGO: 914AE
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Dispositivo para advertir de forma sonora del peligro (humo, gases, fuego, etc.). Se activan acorde al sistema implementado automáticamente emitiendo una señal acústica para poner sobre aviso a los ocupantes de viviendas, a los trabajadores en las empresas, etc.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación de la sirena enlazada al sistema central contra incendios el cual puede activarse automáticamente o manual, su Ubicación del sitio óptimo, autorizado por fiscalización, o según los planos de voz y datos. Todos los elementos, como los accesorios serán de primera calidad, para su colocación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.
MATERIALES: Sirena alarma.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Electricista Categoría D2, Supervisor Eléctrico general Categoría B3.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado,

verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

DETECTOR DE HUMO FOTOELECTRICO (INDUSTRIAL)
CODIGO: SCI027
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Suministro e instalación de un detector de humo direccionable fotoeléctrico.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El sensor de humo direccionable fotoeléctrico, utiliza una cámara de sensibilidad óptica única, que está diseñada para detectar humo producido por una amplia gama de fuentes de combustión. El detector fotoeléctrico está equipado con LED que tintinea cuando el detector es removido y se enciende cuando el detector se convierte en alarma.
Dispositivo sensor térmico y de rapidez de incremento de calor.
Bajo perfil
Voltaje de operación: 15-32 V (Pico V)
Rango de corriente: aprox. 0.3mA con led encendido intermitente
Temperatura máxima: 135ºF ò 57ºC
Umbral de rapidez de incremento de calor: 15ºF (8.3ºC) por minuto
Enclavamiento de alarma: reseteable por interrupción momentánea de energía.
Dirección incorporada en el dispositivo, programable
Ubicación del sitio óptimo, autorizado por fiscalización, o según los planos de voz y datos. Todos los elementos, como los accesorios serán de primera calidad, para su colocación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.
MATERIALES: Detector de Humo Fotoeléctrico Tipo Industrial
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Maestro Eléctrico/Liniero/Subestación Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente ejecutada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

DETECTOR DE HUMO TERMOVELOCIMETRICO
CÓDIGO: SCI034
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Los sistemas de detección de incendios manejan dispositivos tales como estaciones manuales de incendios, sensores de humo, sensores de temperatura y detectores GLP, que en caso de que se activen emiten un aviso que permite tomar

acciones como la evacuación del área, control y eliminación de fuego, lo que permite salvar vidas humanas y bienes.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El objetivo será la instalación DETECTOR DE HUMO TERMOVELOCIMETRICO con sus accesorios de instalación y demás elementos para su funcionamiento, en los sitios que se indiquen en planos del proyecto y las indicaciones del A/I Fiscalizador.

Los detectores de humo termovelocimétrico reaccionan cuando la temperatura aumenta a una velocidad superior a un cierto valor (de 5 a 10 ºC por minuto).

Estos detectores se basan en la diferencia de respuesta de dos elementos o componentes del dispositivo sensor ante un aumento de temperatura superior a un nivel determinado.

Ubicación del sitio óptimo, autorizado por fiscalización, o según los planos de voz y datos.

Todos los elementos, como los accesorios serán de primera calidad, para su colocación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.

MATERIALES: Detector de humo termovelocimétrico.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Maestro eléctrico / liniero / subestación Categoría C1, Ayudante Categoría E2.

FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por unidad "u" realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

ALARMA CON LUZ ESTROBOSCOPICA

CODIGO: SCI031

UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICION: Suministro e instalación de una alarma con luz estroboscópica de calidad media alta.



PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Sirena 30W con luz estroboscópica, con sirena estos dispositivos de notificación se deben usar en paredes internas y en techos, diseñado para usarse en sistemas de 24 voltios de CC o FWR (rectificada de onda completa), con tres configuraciones de bujías seleccionables que utilizan un interruptor giratorio en la parte posterior de la unidad. La luz estroboscópica está diseñada para cumplir con los requerimientos de UL 1638. La sirena está diseñada para cumplir con los requerimientos de UL 464. El volumen alto y bajo y el tono temporal 3 o continuo también se seleccionan de la parte posterior del dispositivo con un interruptor giratorio.

Ubicación del sitio óptimo, autorizado por fiscalización, o según los planos de voz y datos. Todos los elementos, como los accesorios serán de primera calidad, para su colocación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante.
MATERIALES: Sirena con Luz Estroboscópica.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Electricista Categoría D2, Supervisor Eléctrico general Categoría B3.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

AVISO DE SALIDA CON LUZ EN BASE A LED COLOR VERDE
CODIGO: B8
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El punto para los letreros de señalización de "SALIDA" será de cable THHN de cobre temple suave, aislados con una capa uniforme de material termoplástico policloruro de vinilo (PVC) resistente a la humedad y al calor elevado, el calibre será Fase # 12 y neutro # 14. Los letreros de señalización de doble lado, debe ser configurable para montaje en pared o cielo falso, con batería para al menos de 90 minutos y cargador. Consumo máximo de 10W. Voltaje de operación 110 voltios.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Para la ejecución y pago el contratista juntamente con fiscalización deberá verificar las dimensiones de los elementos antes de la instalación.
Finalizada la instalación de puntos de alimentación y cuando haya concluido la obra civil se procederá a instalar las lámparas de señalización de "SALIDA", las mimas que se sujetarán mediante tornillos.
MATERIALES: Luz en base a led color verde.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Supervisor Eléctrico general Categoría B3.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente instalado, verificado en obra y aprobado por la Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

LUZ DE EMERGENCIA DOBLE
CODIGO: 318L
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: Instalación de luz de emergencia doble para señalización, incluye accesorios.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la instalación de una luz de emergencia doble para señalización incluye sus accesorios, acorde a los planos eléctricos, los materiales se detallan en los Suministros.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo a los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la empresa eléctrica.
Suministro:
Luz de emergencia doble, Tensión de entrada 220 VCA / 50 Hz, intensidad de corriente de alimentación (cargado de baterías) 35 mA, potencia nominal de la lámpara halógenas 12v / 35w autonomía 3. hs Tiempo de recarga de batería con 220 VCA 24 Hs., aislación de protección Clase II, temperatura Ambiente 0° a 40° C Batería 12 vol. 32 Ah.
MATERIALES: Luz de emergencia doble.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente ejecutada, aprobada y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CABLE ANTIFLAMA 2x18 AWG CON TUBERIA EMT 3/4"
CODIGO: SCI079
UNIDAD: Metro (m)
DEFINICION: Consiste en el suministro e instalación por metro lineal de cable antiflama 2x18 AWG con tubería EMT 3/4", apta para sistemas de señalización o control, conforme a lo establecido en el Código Eléctrico Ecuatoriano (CEE) y la norma INEN 2118 y/o Normativa Vigente.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se inicia con la inspección de las rutas por donde ira el cable, verificando su correcta dimensión, limpieza y protección mecánica.
Se procede a realizar el tendido de la tubería EMT sujeta con abrazaderas, curvando mecánicamente, con su respectivo cableado, se puede usar guaya pasacable, garantizando continuidad eléctrica y puesta a tierra de acuerdo al RETIE y NTE INEN 2873 y/o Normativas Vigentes.
Para su instalación y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de diseño y/o las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, conexión y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones.
La norma de seguridad debe ser acorde a la Norma Ecuatoriana de la Construcción (NEC) y CPE INEN 019 Código Eléctrico Ecuatoriano o la normativa vigente.
MATERIALES: Cinta aislante 20 yardas, Cable antiflama 2x18 AWG, Tubería EMT 3/4", Unión EMT 3/4", Codo EMT 3/4".
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de Electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2.
FORMA DE PAGO: La forma de pago y medida será por metro lineal "m" realmente colocado, aprobado y con el visto bueno del Fiscalizador, al precio estipulado en el contrato, con una aproximación de dos decimales.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad

ejecutada y autorizada por fiscalización.

PALANCAS DE INCENDIO
CÓDIGO: SCI030
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Comprende el suministro e instalación de palancas de incendio o estaciones manuales de alarma contra incendios, es un aparato que está diseñado para ser activado en caso de incendio, tirando de una palanca (tipo americano). Al ser activado, el aparato informa de inmediato a la central de detección de incendios.



PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Debe instalarse en puntos de salida de emergencia, pasillos, escaleras y áreas visibles y de fácil acceso, conforme a lo establecido en los planos y/o indicaciones del Fiscalizador, cumpliendo con las normativas vigentes, la NFPA 72 y las regulaciones locales.
Altura de instalación, generalmente es entre 1.10 m y 1.30 m desde el nivel del suelo, para garantizar accesibilidad y/o acorde con los planos de diseño.
La distancia máxima entre palancas de incendio debe ser acorde a las normativas locales, generalmente no mayor a 30 metros.
El montaje podrá ser empotrado o en superficie, según las condiciones del sitio y tipo de construcción.
Debe contar con etiquetas visibles e instrucciones claras como "HALAR", "JALAR" o "PULL" para la activación.
Operación y Funcionalidad
Respuesta inmediata: Al activarse la palanca, debe generar una señal inmediata al sistema central de alarmas contra incendios.
Compatibilidad: Debe ser compatible con sistemas de alarma convencionales o direccionables según la infraestructura del edificio.
Pruebas de activación: La palanca debe ser probada periódicamente (al menos una vez al año) para garantizar su buen funcionamiento, conforme a la normativa NFPA 72 y los protocolos de mantenimiento de la instalación.
Protección contra activaciones accidentales: La palanca debe tener un diseño que evite activaciones accidentales, aunque debe ser accesible y fácil de accionar en caso de una emergencia real.
Previo a su instalación el Fiscalizador se asegurará que las palancas de incendio sean de excelente calidad, una vez colocadas el mismo verificará que sean óptimas y se encuentren funcionando correctamente.
MATERIALES: Palancas de Incendio.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta Menor.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2, Maestro Eléctrico/Liniero/Subestación Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad ¨u¨ realmente instalada, aprobada y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

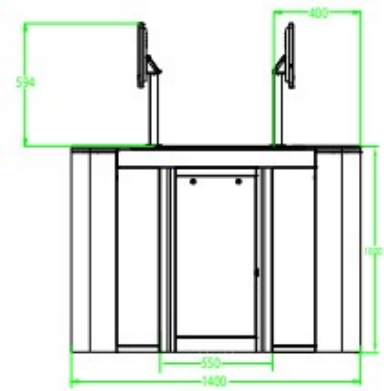
TELEVISOR LED 75" INC. ACCESORIOS
CODIGO: ELE1370
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro e instalación de una televisión LED de 75" incluye accesorios.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO:
Especificación técnica del televisor LED 75"
- Tamaño de Pantalla 75 pulgadas en diagonal (mínimo 189 cm).
- Tecnología de PanelLED / Direct-LED o superior (ej. QNED / Crystal UHD).
- Resolución Nativa4K Ultra HD (3,840 x 2,160 píxeles).
- Relación de Aspecto16:9 nativo.
- Tecnología de ImagenCompatibilidad con HDR10+ / HLG para alto rango dinámico.
- Tasa de Refresco: 60 Hz mínimo

MATERIALES: Televisor LED 75" 4K UHD.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Maestro electrónico especializado Categoría C1, Ayudante Categoría E2.
FORMA DE PAGO: La medición y pago se realizará por unidad "u" de rubro realmente ejecutado, aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CONTROL DE ACCESO PEATONAL 1 CARRIL INC. MONTAJE Y ACCESORIOS
CÓDIGO: ELE1374
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICIÓN: Comprende el suministro e instalación de una barrera de control de acceso peatonal 1 carril, incluye montaje y accesorios. El torniquete de barrera de aleta de un solo carril, es un sistema de control de entrada, diseñado para grandes volúmenes de tráfico. Equipado con un diseño modular que permite integrar distintos tipos de control de acceso fácil y rápido. El control de acceso peatonal será instalada en los lugares determinado en los planos de diseño y con el visto bueno del fiscalizador.
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se instalará la barrera de control peatonal 1 carril conforme las especificaciones del fabricante en los puntos previamente determinados e indicados en los planos del proyecto. Este equipamiento contara con tarjeta de control y

control remoto y todos los accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.
CARACTERISTICAS:

Energía:	AC 100 ~ 120V/200 ~ 240V, 50/60Hz
Temperatura de operación:	-28°C~ 60°C
Humedad relativa:	20%-95% (Sin condensación)
Especificación de trabajo:	Interior/Exterior (con protección)
Velocidad de paso:	30 personas por minuto
Ancho del carril (mm):	660
Huella digital (mm*mm):	1400*1200
Dimensiones (mm):	L=1400, W=300, H=1000
Dimensiones del paquete (mm):	L=1500, W=380, H=1100
Peso neto (kg):	130
Peso del paquete (kg):	200
LED indicador:	Si
Material del gabinete:	Acero inoxidable SUS304
Material de las paredes de la barrera:	Acero inoxidable SUS304 + Acrílico
Material de la puerta:	Acrílico
Tipo de apertura:	Retráctil
Modo de emergencia:	Si
Nivel de seguridad:	Medio



MATERIALES: Control de acceso peatonal con puertas retráctiles, aleta para 1 carril, lector QR, inc. accesorios.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría E2, Maestro electricista especializado Categoría C1.
FORMA DE PAGO: La medición y pago de este rubro se realizará por unidad "u", realmente aprobado y con el visto bueno del fiscalizador de la obra, al precio estipulado en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por fiscalización.

CONTROL DE ACCESO PEATONAL ALETA MULTIPLE INC. MONTAJE Y ACCESORIOS
CODIGO: ELE1375

UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro comprende el suministro, montaje, instalación, configuración y puesta en funcionamiento del control de acceso peatonal con puertas retráctiles tipo aleta múltiple y lector QR, incluyendo los accesorios necesarios para su correcta instalación y operación. El equipo deberá instalarse de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas y ubicación establecida por Fiscalización, garantizando su correcta fijación, alineación, estabilidad y funcionamiento.

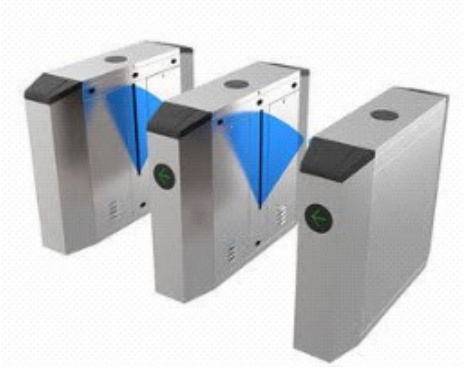


Imagen referencial
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se verificará previamente el lugar de instalación y las condiciones del área destinada para el equipo, conforme a los planos y las indicaciones de Fiscalización.
A continuación, se procederá con el montaje y fijación del control de acceso, verificando su correcta ubicación, nivelación, alineación y estabilidad. Posteriormente se realizarán las conexiones eléctricas y/o de comunicación requeridas, así como la instalación de los accesorios correspondientes. Se efectuará la configuración del sistema y del lector QR, verificando la correcta lectura de los códigos y la activación del mecanismo de apertura y cierre de las puertas retráctiles.
Finalmente, se realizarán las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha, efectuando los ajustes necesarios hasta comprobar la operación integral del equipo. El rubro será recibido una vez que se encuentre correctamente instalado, configurado y operativo, previa verificación y aprobación de Fiscalización.
MATERIALES: Control de acceso peatonal con puertas retráctiles, aleta múltiple, lector QR, inc. Accesorios.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro electricista especializado Categoría C1**.**
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago será por unidad "u" de rubro realmente instalado, configurado, con el visto bueno y aprobado de la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

CONTROL DE ACCESO PEATONAL (MOBILIDAD REDUCIDA) INC. MONTAJE Y ACCESORIOS
CODIGO: ELE1376

UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro comprende el suministro, montaje, instalación, configuración y puesta en marcha del control de acceso peatonal para movilidad reducida con lector QR, incluyendo sus accesorios, de acuerdo con la ubicación y características establecidas en los planos y/o indicaciones de Fiscalización. Incluye la fijación, conexiones, configuración y verificación de su correcto funcionamiento.



Imagen referencial
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Se verificará previamente el lugar de instalación y las condiciones del área destinada para el control de acceso, de acuerdo con los planos y las indicaciones de Fiscalización.
A continuación, se procederá con el montaje y fijación del equipo, garantizando su correcta ubicación, alineación y estabilidad. Posteriormente se realizarán las conexiones correspondientes y la instalación de los accesorios incluidos en el sistema. Se efectuará la configuración del control de acceso y del lector QR, verificando la correcta respuesta del mecanismo de apertura y las condiciones de accesibilidad para usuarios con movilidad reducida.
Finalmente, se realizarán las pruebas de funcionamiento y puesta en marcha, comprobando la operación integral del equipo y efectuando los ajustes necesarios. El rubro será recibido una vez que se encuentre correctamente instalado, configurado y operativo, previa verificación y aprobación de Fiscalización.
MATERIALES: Control de acceso peatonal para movilidad reducida con lector QR, inc. Accesorios.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2, Electricista Categoría D2, Maestro electricista especializado Categoría C1**.**
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago será por unidad "u" de rubro realmente instalado, configurado, con el visto bueno y aprobado de la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

ANTENA LECTORA RFID CON POSTE DE SOPORTE
CODIGO: ELE1372
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro comprende la instalación y configuración de la antena lectora RFID con poste de soporte, de acuerdo con la ubicación, características y requerimientos establecidos en los planos y/o indicaciones de Fiscalización. Incluye el montaje, fijación, conexión, configuración y puesta en funcionamiento del sistema, verificando su correcta

operación.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previamente se verificará el sitio de instalación y la ubicación definida para la antena lectora RFID con poste de soporte. Se procederá con el montaje y fijación del poste, garantizando su estabilidad, alineación y correcta posición. Posteriormente se instalará la antena lectora RFID sobre el soporte previsto y se realizarán las conexiones correspondientes, conforme a las características del sistema y las instrucciones técnicas aplicables. Se efectuará la configuración de la antena y las pruebas de funcionamiento necesarias para verificar la correcta lectura y transmisión de la información RFID.

Finalmente, se comprobará que el conjunto quede correctamente instalado y operativo, realizando los ajustes que sean necesarios y dejando el área de trabajo limpia. La instalación y configuración serán verificadas y aprobadas por Fiscalización.

MATERIALES: Antena lectora RFID con poste de soporte.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.

MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2**,** Electricista Categoría D2**.**

FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago será por unidad "u" de rubro realmente instalado, configurado, con el visto bueno y aprobado de la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

BASE DE HORMIGON f'c=210 kg/cm2 0.30x0.30x0.35m PARA POSTE DE LUMINARIA
CODIGO: ELE004

UNIDAD: Unidad (u)

DEFINICIÓN: El rubro comprende el suministro y construcción de una base de hormigón para luminaria de 0.30x0.30x0.35m, con una resistencia de 210 kg/cm2.

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: El trabajo consiste en la construcción de una base de hormigón de 0.30x0.30x0.35m, para fines eléctricos acorde a los planos eléctricos.

Para su construcción y aprobación se debe realizar de acuerdo con los planos de instalaciones eléctricas o a las disposiciones de fiscalización, quien controla su correcta ejecución, aislamiento, conexión, rotulación y verificación del funcionamiento una vez concluidas las instalaciones. La norma de seguridad debe ser acorde a la normativa existente de la empresa contratante y de la CNEL EP.

MATERIALES: Clavos 2 1/2", Cemento Portland tipo 1, Alfajía 5x5x240 cm, Tabla de encofrado 0.3x2.4m, Arena, Ripio, Agua.

HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, concretera 1 saco.

MANO DE OBRA: Peón Categoría E2, Albañil Categoría D2, Encofrador Categoría D2, Maestro mayor en ejecución de obras civiles Categoría C1.

FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por unidad "u" realmente construida, colocada, aprobada y con el visto bueno de Fiscalización. La cantidad determinada se pagará al precio estipulado en el contrato.

El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

TUBO H.G. POSTE 3" (INCLUYE SUELDA)
CODIGO: 140F
UNIDAD: Metro lineal (m)
DEFINICION: El rubro consiste en el suministro e instalación de tubería tipo poste de hierro galvanizado 3".
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Los postes deberán ser de tubería de hierro galvanizado, con un diámetro de 3", tal como está indicado en los planos del proyecto.
Generalmente estos postes servirán para anclar la red de ecuavóley.
El Contratista deberán estar provisto de tapones, anclajes y accesorios necesarios para la correcta instalación del tubo poste.
La ubicación y función de los mismos serán de acuerdo a lo previsto en planos, cualquier cambio será aprobado por Fiscalización.
Cabe recalcar, que el proceso de construcción e instalación deberá ser comprobado por el Fiscalizador.
MATERIALES: Tubo poste galvanizado 3'', electrodos 6011.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, herramienta eléctrica manual, soldadora eléctrica 240 A.
MANO DE OBRA: Ayudante soldador Categoría. E2, Maestro soldador especializado Categoría. C1.
FORMA DE PAGO: La forma de medida y pago será por metro lineal "m" realmente instalado, aprobado y con el visto bueno por el Fiscalizador. Las cantidades se pagarán de acuerdo a los precios contractuales y que consten en el contrato.
El pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

BARRERA VEHICULAR DE ALTO RENDIMIENTO, ASTA L=5m
CODIGO: ELE1373
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro comprende el suministro, instalación y configuración de una barrera vehicular de alto rendimiento con asta de 5,00 m de longitud y sistema de detección mediante loop inductivo, destinada al control de acceso vehicular. Incluye las actividades necesarias para su correcta instalación, conexión, configuración y puesta en funcionamiento, de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas y disposiciones de la Fiscalización.



Imagen referencial
PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previamente a la instalación se verificará la ubicación

y condiciones del sitio, de acuerdo con los planos del proyecto y las disposiciones de la Fiscalización. Se procederá al montaje y fijación de la barrera vehicular, verificando su correcta posición, nivelación y estabilidad, así como la instalación de la asta de 5,00 m.
Se realizará la instalación y configuración del loop inductivo de acuerdo con las características del sistema, verificando su correcta ubicación y funcionamiento para la detección de vehículos. Posteriormente se efectuarán las conexiones eléctricas correspondientes y la configuración de los parámetros de operación de la barrera.
Finalizada la instalación, se realizarán pruebas de apertura, cierre y detección vehicular, verificando el correcto funcionamiento del sistema y la respuesta del loop inductivo. La instalación deberá quedar operativa y será sometida a la revisión y aprobación de la Fiscalización.
MATERIALES: Barrera vehicular de alto rendimiento con asta de 5m y loop inductivo.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor.
MANO DE OBRA: Ayudante de electricista Categoría E2**,** Electricista Categoría D2**,** Maestro electricista especializado Categoría C1**.**
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago será por unidad "u" una barrera vehicular efectivamente instalada, configurada, con el visto bueno y aprobado de la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

PANTALLA LED EXTERIOR MODULO DOBLE (1.00x1.00) m INC. ACCESORIOS
CODIGO: ELE1371
UNIDAD: Unidad (u)
DEFINICION: El rubro comprende el suministro, transporte, instalación, configuración, programación y puesta en funcionamiento de pantalla LED para exteriores tipo P5, de dimensiones aproximadas 1,00 x 1,00 m, destinada a la visualización de contenido multimedia, información institucional, publicidad o señalización digital. Incluye los módulos LED, software de administración y programación, elementos de protección propios del equipo y accesorios necesarios para su correcta instalación y funcionamiento, de conformidad con los planos del proyecto, especificaciones técnicas y recomendaciones del fabricante.
La pantalla deberá contar con tecnología LED para exteriores de alta luminosidad, apta para operación continua en condiciones ambientales expuestas.



Imagen referencial

PROCEDIMIENTO DE TRABAJO: Previo a la instalación, el Contratista verificará las dimensiones, ubicación y condiciones del sitio de montaje.
Se verificará que la pantalla cumpla con las características mínimas requeridas detalladas a continuación:

Características	Especificación
Tipo de pantalla:	P5
Tamaño del módulo:	0.96x0.96m
Distancia entre píxeles:	5mm
Resolución:	192x192 pixeles
Voltaje:	500W
Potencia/ Energía:	36.864
Vida estimada:	150.000 horas
Frecuencia de actualización:	1920 – 3840 Hz

La pantalla será instalada de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, garantizando su correcta fijación, alineación y nivelación. Posteriormente se realizará la configuración del sistema, carga del software de gestión, programación inicial de contenidos y verificación de la comunicación con el sistema de control correspondiente.
Finalizada la instalación, se efectuarán pruebas de funcionamiento, encendido, visualización de imágenes y video, uniformidad de brillo, estabilidad de operación y correcta reproducción de contenidos. El rubro se considerará concluido cuando la pantalla se encuentre completamente operativa y cuente con la aprobación de Fiscalización.
MATERIALES: Pantalla LED exterior modulo doble (1.00x1.00) inc. programación y sofware.
HERRAMIENTAS Y EQUIPOS: Herramienta menor, andamios metálicos.
MANO DE OBRA: Ayudante Categoría E2**,** Maestro electrónico especializado Categoría C1**.**
FORMA DE PAGO: La unidad de medida y forma de pago será por unidad "u" de rubro realmente instalado, con el visto bueno y aprobado de la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.
Su pago se realizará en base al precio unitario del contrato multiplicado por la cantidad ejecutada y autorizada por Fiscalización.

Elaborado por:

Validar únicamente en FirmaEC.
Firmado electrónicamente por:
GALLARDY NERY ZAMBRANO INTRIAGO

Ing. Gallardy Zambrano I.
ANALISTA DE COSTOS