

SECCIÓN III ESPECIFICACIONES TECNICAS





ESPECIFICACIONES TÉCNICAS y GENERALES PROYECTO “CONSTRUCCION SISTEMA DE AGUA POTABLE EN BULEVAR SAN NICOLAS 18-75, ZONA 4 DE MIXCO, GUATEMALA”

Estas especificaciones se refieren al trabajo de construcción de un pozo de agua potable con caseta para cuarto de máquinas equipado, cuarto de cloración y la conexión a la red de agua potable en BULEVAR SAN NICOLAS 18-75, ZONA 4 DE MIXCO, GUATEMALA. Dichas especificaciones incluyen todas las directrices que deben seguirse para los materiales y construcción del proyecto.

Se colocará indicaciones de peligro y las protecciones necesarias en los puntos dentro de las poblaciones que sean de tránsito de vehículos o peatones.

Al terminar el trabajo debe retirarse todo material sobrante y efectuarse todas las reparaciones de daños ocasionados.

Todo daño, desperfecto o rotura que se ocasione con motivo del trabajo a otras instalaciones existentes de teléfonos, acueductos, electricidad, etc. Serán reparados a la brevedad posible por cuenta del CONTRATISTA y sin recibir por ello ningún tipo de remuneración.

De haber modificaciones al diseño original durante la ejecución, el contratista deberá presentar un juego de planos finales del proyecto impresos y un juego de planos en formato digital, los cuales serán timbrados, firmados y sellados por un profesional colegiado. El costo de estos deberá incluirse en los costos indirectos del proyecto.

Queda a criterio del contratista, la metodología, horario y secuencia constructiva a adoptar en la ejecución del proyecto, con el fin de mantener de forma parcial la circulación del tránsito vehicular en el área del proyecto, y mantener el servicio de agua a los vecinos.

El Contratista **no** deberá aprovecharse de cualquier error u omisión aparente en los planos o especificaciones y debe dar aviso al Delegado Residente al notar cualquier error, omisión o discrepancia en los planos, Especificaciones Generales o Disposiciones Especiales, para que se resuelva lo procedente.

Es importante considerar que el diseño del equipo de bombeo se realiza de acuerdo con datos del estudio hidrogeológico como lo son la profundidad de perforación, caudal a extraer y nivel dinámico, sin embargo, al realizar la ejecución del proyecto y tan pronto se alcance la profundidad propuesta se procederá a practicarle al mismo un registro eléctrico con el fin de precisar la estratigrafía, detectar la situación de las capas acuíferas y la ubicación exacta de las rejillas.

Además, al realizar la prueba de bombeo con el propósito de conocer las características del acuífero alumbrado y así lograr determinar con certeza valor del caudal de



explotación del pozo y el nivel dinámico del mismo. Con estos datos se debe de realizar la selección definitiva de la altura de instalación, selección de la bomba y panel eléctrico.

Previo al inicio de actividades, el contratista deberá evaluar los estudios incluidos en el presente proyecto, validando si la información consignada corresponde a las condiciones físicas actuales del proyecto. Posterior a la revisión, se determinará si se deben realizar otros estudios, ampliar, validar y/o actualizar los estudios originales para garantizar que el proyecto se adecue correctamente a las condiciones actuales y existentes, y de ser necesario realizar cambios que correspondan. El costo de estos debe incluirse en los costos indirectos del proyecto.

De haber modificaciones al diseño original durante la ejecución, el contratista deberá presentar un juego de planos finales del proyecto impresos y un juego de planos en formato digital, los cuales serán timbrados, firmados y sellados por un profesional colegiado. El costo de estos deberá incluirse en los costos indirectos del proyecto.

1.00 TRABAJOS PRELIMINARES

1.01 Limpieza, trazo y nivelación del terreno en el área de perforación de Pozo

1.01.1. Concepto

Son las operaciones previas a la perforación del pozo, construcción de caseta, muro perimetral y otros, con el objeto de eliminar toda clase de vegetación existente, que interfiera con las actividades programadas. El trabajo también incluye la debida preservación de la vegetación que se deba conservar, a efecto de evitar cualquier daño que se pueda ocasionar debido a los procesos de construcción.

El renglón consiste en la limpieza, chapeo, destronque y nivelación del área donde se construirá la caseta, muro perimetral y rampas (área total del polígono). El rubro contempla el retiro y disposición final. En área indicada en el *plano No. 1. (Planta general de distribución arquitectónica)*.

1.01.2. Medida

La medida se debe hacer del número de metros cuadrados, con aproximación de dos decimales, que hayan sido satisfactoriamente limpiadas, chapeadas, destroncadas y nivelados de conformidad con las obras e indicadas en las especificaciones.

Las medidas para el cálculo del área se deben hacer horizontalmente. El ancho del terreno que debe ser limpiados, chapeado y destroncado. No se hará ninguna medida por la limpia, chapeo y destronque, que sean requeridos en la construcción de campamentos y caminos de acceso.

1.01.3. Pago

El pago se debe hacer por el número de metros cuadrados medidos como se indican anteriormente, al precio unitario de contrato correspondiente a Limpieza y nivelación del terreno, cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta sección.



1.02 Replanteo topográfico

1.02.1. Concepto

Esta actividad consiste en localizar y replantar con instrumentos de precisión el área que se intervendrá durante la ejecución de la obra, de acuerdo con las cantidades establecidas, la cual será determinada por un equipo de topografía especializado.

Incluye todos los trabajos, materiales y elementos necesarios para la demarcación topográfica. Como lo indicado en el área de intervención del proyecto indicado en el plano No. 2

1.02.2. Descripción

El presente renglón consiste en el suministro de pintura de esmalte para realizar marcas, libretas de campo necesarias para los registros, equipo de topografía con las tolerancias correspondientes y la herramienta necesaria

Antes de iniciar la construcción del proyecto se realizarán trabajos de topografía para la alineación y ubicación de las unidades.

El personal, equipo y material deberá cumplir con lo siguiente:

i) Personal. El Contratista debe suministrar cuadrillas de topografía técnicamente calificadas, capaces de ejecutar el trabajo en tiempo y con la exactitud requerida. Siempre que se estén realizando trabajos topográficos de replanteo, deberá estar presente en el proyecto un supervisor calificado para la cuadrilla.

ii) Equipo. El Contratista debe suministrar instrumentos de topografía y equipo de soporte capaces de alcanzar las tolerancias especificadas en la Dirección General de Caminos.

iii) Material. El Contratista debe suministrar herramientas e insumos aceptables del tipo y de la calidad utilizada normalmente en los trabajos de levantamientos topográficos efectuados en carreteras y adecuados para el uso indicado. Debe suministrar estacas de una longitud tal que provean un empotramiento sólido en el terreno y con un área superficial afuera del terreno suficiente para colocar las marcas legibles necesarias.

El Contratista, con las referencias entregadas por el Supervisor y la información suministrada en los planos y/o programas o archivos computarizados de la información recopilada, deberá instalarse banco de marca. Antes de efectuar un levantamiento topográfico para construcción, el Contratista deberá discutir y coordinar con el Supervisor Municipal lo siguiente:

- Métodos por utilizar para el levantamiento topográfico.
- Referencias para el replanteo.
- Control de niveles para capas de materiales.
- Control de estructuras.
- Cualquier otro procedimiento y control necesarios para ejecutar el trabajo.



Antes de iniciar los trabajos de construcción, el Contratista deberá notificar al Supervisor Municipal la falta de puntos de control o referencias. El Supervisor Municipal restablecerá dichos puntos de control y referencias, antes de que inicie los trabajos de construcción.

El Contratista deberá conservar todas las referencias iniciales y los puntos de control. Después de iniciar los trabajos de construcción, deberá reponer todas las referencias o puntos de control iniciales que hayan sido destruidas o perturbadas y que sean necesarias para la ejecución del trabajo.

1.02.3. Medida

La medida se debe hacer por mes trabajado, conforme el área del *plano No.1 al plano No. 9 (Planta general de distribución arquitectónica, plano general de conjunto, planta satelital, planta hidráulica de línea de conducción, diseño hidráulico + planta perfil).*

1.02.4. Pago

El pago se debe hacer por mes como se indica medida al precio unitario, correspondiente a topografía. Se deberá entregar al finalizar la libreta topográfica

2.00 PERFORACIÓN DE POZO DE 1500 PIES DE PROFUNDIDAD Y DE 17 1/2" DE DIÁMETRO

2.01 Movilización y desmovilización de equipos de perforación, compresores, equipos de limpieza, equipos de soldadura, accesorios, materiales y personal especializado.

2.01.1. Concepto

Este renglón consiste en los gastos fijos generados debido al traslado de todo el equipo necesario para ejecutar la perforación, las obras complementarias, y demás suministros y/o repuestos para realizar la perforación indicada en los planos y su final traslado al predio correspondiente de las máquinas. Ver plano No. 2

2.01.2. Descripción

Este renglón consiste en el traslado y desmantelamiento del equipo y de la maquinaria con capacidad de perforación de 1,600 pies y brocas necesarias para perforar un pozo con diámetro de 17 1/2", los compresores, los equipos de limpieza, equipos para realizar soldaduras para los tubos de encamisado, accesorios necesarios para realizar las reparaciones necesarias, los materiales y el personal que operara las máquinas perforadoras y grúas.

2.01.3. Requisitos

La empresa encargada de perforar deberá iniciar los traslados de la maquinaria, previa autorización proporcionada por el delegado residente, el cual deberá ser notificado con una semana de anticipación de iniciarse la movilización del equipo.



El equipo de perforación quedará a discreción del contratista, dependiendo de la calidad de suelo existente en el lugar de perforación, pudiendo ser estos sistemas de: Percusión o rotación.

Será de responsabilidad de la empresa contratista la vigilancia de los equipos y materiales en el lugar de la obra.

2.01.4. Medida

La medida se debe hacer por unidad de equipos movilizados y desmovilizados en total requeridos para la perforación del pozo.

2.01.5. Pago

El pago se debe realizar cuando el contratista haya desmovilizado la totalidad de los equipos de perforación, compresores, equipos de limpieza, equipos de soldadura, accesorios, materiales y personal especializado; siempre que el pozo haya sido perforado de manera satisfactoria a consideración del delegado residente.

Para efectuarse el pago, la empresa perforadora dejará el terreno en las condiciones iniciales, procediendo a regularizar la superficie de este (limpieza y nivelación), tapándose las fosas de lodos; retirando todos los materiales y repuestos sobrantes, así como el material del terreno que fuese contaminado con algún lubricante o combustible y dispuesto de manera adecuada.

2.02 Combustibles, lubricantes, montaje y desmontaje de maquinaria de perforación.

2.02.1. Concepto

Son los procesos necesarios para poner en funcionamiento los equipos citados en la sección 2.01. de estas especificaciones.

2.02.2. Descripción

Este renglón consiste en el montaje y desmantelamiento de torres, tubos, brocas y demás elementos necesarios para poner a funcionar los equipos citados en la sección 2.01.

2.02.3. Medida

La medida se debe hacer por unidad de combustibles, lubricantes, montaje y desmontaje de maquinaria realizados de manera satisfactoria.

2.02.4. Pago

El pago se debe realizar por unidad cuando el contratista haya desmontado y desmantelado los equipos de perforación; siempre que el pozo haya sido perforado de manera satisfactoria a consideración del delegado residente.

Para efectuarse el pago, la empresa perforadora dejará el terreno en las condiciones iniciales, procediendo a regularizar la superficie de este (limpieza y



nivelación, tapándose las fosas de lodos; retirando todos los materiales y repuestos sobrantes, así como el material del terreno que fuese contaminado con algún lubricante o combustible y dispuesto de manera adecuada.

2.03 Perforación de pozo para sistema de agua potable de 17 1/2" de diámetro (incluir agua necesaria, fosa de lodos y lodo bentónico, polímero o similar)

2.03.1. Definición

Son todos aquellos trabajos necesarios para la perforación en la que se emplean máquinas o equipos especialmente diseñados para alcanzar las formaciones acuíferas. Área de plano No. 2

2.03.2. Descripción

La perforación del pozo comprende el suministro de materiales, herramientas, equipos, abastecimiento de agua necesaria y personal competente necesario para la excavación del pozo a ejecutar. Se debe de considerar la disposición final de los lodos de perforación por parte del contratista.

2.03.3. Requisitos

La empresa encargada de perforar deberá iniciar los trabajos, previa autorización y por escrito del delegado residente.

El pozo deberá perforarse en el sitio señalado, centrado, a menos que el delegado residente lo indique por escrito de otra manera.

La profundidad teórica de perforación requerida es de 1,500.00 pies (equivalente a 457.68 metros) con un diámetro de perforación de 17 1/2" para que sea entubado con tubería de acero negro de 12 pulgadas de diámetro y espesor de 0.312" con acoplamiento tope a tope, con el objeto de extraer según lo indicado en el estudio hidrogeológico un caudal de 150 GPM

La perforación deberá ser iniciada con un pozo piloto. Luego será re-perforado a los diámetros finales establecidos en el proyecto (17 1/2" de diámetro). El pozo piloto deberá sobrepasar en un 10% la profundidad final prevista en el anteproyecto de pozo. El Pozo Piloto se perforará en diámetro mínimo para conocer el perfil geológico del lugar y con la información obtenida se elabora la perforación final.

La empresa contratada deberá incluir en este renglón los costos de los trabajos auxiliares, como la construcción de fosas de lodos, mezcla de lodos de perforación y limpieza de material sobrante.

La Empresa Contratada deberá llevar un informe diario de perforación, conteniendo todos los registros y observaciones pertinentes para la elaboración del perfil estratigráfico del pozo, conteniendo un registro exacto de la localización superior e inferior de cada estrato de terreno perforado. Para esto deberá tomar muestras de los



materiales encontrados en el curso de la perforación, los cuales deberán ser tomados cada 1.50 metros de profundidad y en los cambios de formación, en cuyo caso se tomarán muestras suplementarias en cada cambio de cada muestra extraída, se formarán dos porciones aproximadamente iguales, una de las cuales se entregará al Ingeniero Supervisor y la muestra se guardará convenientemente envasados y etiquetada, con anotaciones indelebles de identificación. Estas muestras se entregarán diariamente, de acuerdo con el ritmo de perforación, en bolsas de polietileno de 250 gramos, indicando la profundidad exacta a que fueron encontradas. Las muestras de arena o del material en que se encuentre agua, deberán ser aproximadamente de 2 libras cada una y en cualquier momento de la perforación, el Contratista, a requerimiento del Profesional Supervisor, deberá efectuar pruebas de registro eléctrico.

Para la perforación del pozo, se deberá llevar un registro cuidadoso del avance y comportamiento de todas las actividades durante la construcción del pozo. A continuación, se indica el registro mínimo a llevar:

- Fecha de llegada de maquinaria al punto de perforación
- Fecha y hora de inicio y final de cada turno
- Horas efectivas de trabajo en cada turno, suspensiones ocurridas y causas que las motivaron
- Bitácora con las siguientes actividades:
 - Perforación: tasa de perforación, características físicas de los lodos utilizados y descripción de la columna litológica
 - Diseño: interpretación final de los registros físicos y la columna litológica, que incluya las profundidades donde se ubicarían los tramos de filtros y tubería lisa.
 - Limpieza y desarrollo: descripción del tipo de limpieza a utilizar, productos químicos y dosificación, horas de desarrollo.
 - Pruebas de bombeo: tipos de prueba a ejecutar, que incluye prueba extensa de larga duración (48 horas continuas).

La perforación se hará con equipo mecánico, neumático o hidráulico, usándose el equipo más adecuado según criterio de la Supervisión. Los fluidos de perforación serán biodegradables, nunca se permitirá la utilización de barros nativos sin certificados de procedencia y especificaciones conforme a la norma 60 ANSI/NSF, y mucho menos mezclados con cal.

Los trabajos deberán realizarse con empresa especializada en perforación de pozos y estudios hidrogeológicos, con experiencia demostrable.

La Empresa contratada deberá proveer las pruebas de laboratorio que el Profesional Supervisor considere conveniente y, para la realización de estas, deberá utilizar los servicios de laboratorio del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos o en su defecto de otro, de reconocido prestigio.



Las muestras correspondientes a los acuíferos encontrados serán enviadas al Laboratorio para su análisis granulométrica, el cual deberá incluir determinación del tamaño efectivo, coeficiente de uniformidad; porcentaje de arcilla, permeabilidad, etc.

El contratista presentara un reporte del perfil estratigráfico, obtenido del pozo piloto, antes de iniciar con la perforación final.

La Empresa contratada deberá garantizar que el pozo quede vertical para la instalación del equipo de impulsión que se programe, efectuando la respectiva prueba de verticalidad. la prueba deberá realizarse inmediatamente después de revestir el pozo, y solamente que los resultados sean satisfactorios podrá autorizarse la colocación del filtro. En todo caso, no se aceptarán desviaciones de la verticalidad de más de medio diámetro de tubería de revestimiento por cada cien pies de profundidad en un solo sentido debiendo hacer juntamente con el encargado, las pruebas necesarias para establecer este extremo. La realización de las pruebas de verticalidad será requisito previo indispensable para la aceptación del trabajo contratado, en vista de que la verticalidad del pozo es determinante para la instalación del equipo de bombeo.

Cumplir con lo indicado en el estudio hidrogeológico en Bulevar San Nicolas 18-75, zona 4 de Mixco, Guatemala.

La empresa encargada de la perforación del pozo será responsable de realizar la gestión y ***el movimiento permanente de los postes*** necesarios para la instalación y operación de la maquinaria durante la ejecución de los trabajos garantizando un espacio libre en el área del proyecto. Además, deberá asegurar que dicho proceso se lleve a cabo sin causar daños a estructuras existentes, garantizando así la correcta realización de las actividades previstas.

2.03.4. Materiales

El contratista deberá suministrar lodo bentónico, polímero u otro material de estabilización similar y de todo el equipo y materiales que se requiere para la perforación para llevar con éxito la perforación del pozo.

Los productos químicos para la corrección de las características físico-químicas del lodo de perforación serán permitidos, siempre que no contaminen el acuífero

El agua suministrada para la perforación y mezcla deberá ser sanitariamente segura y que no contamine el acuífero.

2.03.5. Medida

La unidad de medida será por el número de pies lineales, perforados de manera satisfactoria, con diámetro de acuerdo con los indicado en el ***estudio Hidrogeológico, plano No. 11 (Plano de detalle de pozo + manifold) y a estas especificaciones.***

2.03.6. Pago

El pago se efectuará por el número de pies lineales, perforados de manera satisfactoria, al precio indicado en el contrato.



2.04 Instalación de tubería lisa de acero negro al carbón de 12" de diámetro, cédula 40, Norma ASTM-A53, espesor 1/4" (incluye soldadura).

2.04.1. Definición

Tuberías de Ademe, son aquellas empleadas para proteger las paredes del pozo contra derrumbes y confinar la excavación con un material resistente. Ver plano No. 11

2.04.2. Descripción

Este renglón consiste en el suministro, transporte e instalación de tubería lisa de acero negro al carbón de 12" de diámetro, 1/4" de espesor, de manera satisfactoria y de acuerdo con los planos y a estas especificaciones.

En caso se llegasen a presentar problemas de derrumbe de las paredes del pozo durante la perforación en los primeros pies (rellenos piroclásticos, o por presencia de roca muy alterada por la meteorización), será necesario revestir con tubería de acero negro de un diámetro interno mayor al tramo que presente estos problemas. Esta situación debe evaluarse cuidadosamente durante la perforación.

La longitud de la tubería lisa (197 pies) podrá variar según el comportamiento del fluido de perforación (pérdidas o bajas en la viscosidad) durante la ejecución de los trabajos de perforación y de las formaciones geológicas atravesadas y será instalado según lo descrito en el registro eléctrico.

De acuerdo con las formaciones acuíferas, se podrá sugerir la instalación de otro tipo de rejilla adecuada al mismo, sea del tipo puente o Johnson, y así optimizar la explotación del acuífero. Cualquier cambio deberá ser debidamente aprobado por la Supervisión. El tubo ranurado se instalará en los estratos acuíferos (estratos rocosos fracturados, arenas gruesas o gravas que contengan agua).

2.04.3. Requisitos

Ésta se realizará en una única etapa y en presencia del Supervisor delegado.

La colocación de la columna de tubería deberá ser realizada de forma tal que se eviten roturas o deformación de los materiales que pudieran comprometer posteriormente la instalación del equipamiento de bombeo.

La columna de tubos y filtros no deberá estar apoyada en el fondo de la perforación, sino que se deberá dejar suspendida y traccionada para asegurar la verticalidad del pozo

Cuando sean utilizados tubos con unión roscada, se deberá cuidar que los mismos queden roscados en forma correcta para asegurar la estanqueidad de la columna. En caso de duda se realizará un refuerzo con soldadura. Cuando sean tubos soldados, la soldadura será en la totalidad de la circunferencia.



2.04.4.

Materiales

La tubería de Ademe, será de acero estándar, negro según norma API estándar 5L, deberá cumplir con lo estipulado en la norma ASTM A53 y A106. Deberá tener como mínimo las características que determinen las siguientes especificaciones

Diámetro	Diámetro exterior	Espesor Pared	Peso Por Tubo	Presión de Prueba Grado B ASTM A53
12" (300 mm)	12.75" (323.8 mm)	0.312" (7.92 mm)	41.45 Lb/pie (61.69 Kg/m)	1030 Psi (72 Kg/cm ²)

Acabado de tubería tipo negro (acabado de laminación o con protección de aceite inhibidor de la oxidación).

Condiciones de Extremos de tubería: biselados o Roscados (según norma ANSI B1.20.1).

Las uniones de tubería puede efectuarlas la empresa contratada a tope con soldadura eléctrica o con acople roscado, en cuyo caso las roscas deberán ser cónicas. En caso de acople soldado, el tubo debe ser preparado biselándolo externamente. La resistencia mecánica en las secciones de unión deberá ser, como mínimo, igual a cualquier otra sección de la tubería donde no exista soldadura.

2.04.5.

Medida

La unidad de medida será por pie lineal de tubería lisa de acero negro al carbón de 12" de diámetro, 1/4" de espesor, Norma ASTM-A53 grado B, instalada de manera satisfactoria y de acuerdo con lo descrito en *estudio Hidrogeológico, plano No. 11 (Plano de detalle de pozo + manifold) y a estas especificaciones*

2.04.6.

Pago

El pago se efectuará por el número de pies lineales, instalados de manera satisfactoria, de acuerdo con estas especificaciones y los planos.

El pago se efectuará cuando el contratista presente los certificados de calidad de los materiales proporcionados por el fabricante.

2.05 Instalación de tubería ranurada de fábrica de acero negro al carbón de 12" de diámetro, cedula 40, Norma ASTM-A53, espesor 1/4" (incluye soldadura)

2.05.1.

Definición



Son las estructuras empleadas para facilitar la entrada del agua de los acuíferos captados, a la tubería de succión y para proteger las paredes del pozo contra derrumbes y confinar la excavación con un material resistente.

2.05.2. Descripción

Este renglón consiste en el suministro, transporte e instalación de tubería ranurada de fábrica de acero negro al carbón de 12" de diámetros, 1/4" de espesor, Norma ASTM-A53 grado B.

En caso se llegasen a presentar problemas de derrumbe de las paredes del pozo durante la perforación en los primeros pies (rellenos piroclásticos, o por presencia de roca muy alterada por la meteorización), será necesario revestir con tubería de acero negro de un diámetro interno mayor al tramo que presente estos problemas. Esta situación debe evaluarse cuidadosamente durante la perforación.

La longitud de la tubería ranurada (1,303.00 pies) podrá variar según el comportamiento del fluido de perforación (pérdidas o bajas en la viscosidad) durante la ejecución de los trabajos de perforación y de las formaciones geológicas atravesadas. Se deberá instalar donde se recomienda en el registro eléctrico para la detención de formación permeable.

De acuerdo con las formaciones acuíferas, se podrá sugerir la instalación de otro tipo de rejilla adecuada al mismo, sea del tipo puente o Johnson, y así optimizar la explotación del acuífero. Cualquier cambio deberá ser debidamente aprobado por la Supervisión. El tubo ranurado se instalará en los estratos acuíferos (estratos rocosos fracturados, arenas gruesas o gravas que contengan agua).

2.05.3. Requisitos

Deberá cumplir con lo estipulado en la sección 2.04.3. de estas especificaciones.

La tubería ranurada deberá quedar cerrada en su extremo inferior y lo indicado en las especificaciones técnicas del estudio hidrogeológico.

2.05.4. Materiales

Deberá cumplir con lo estipulado en la sección 2.04.4. de estas especificaciones, en lo que aplique.

La tubería ranurada será seleccionada de forma que la abertura de las ranuras (rejilla a través de la cual ingresa el agua al pozo) sea la adecuada para la granulometría de la unidad acuífera, impidiendo el pasaje de arena desde el acuífero hacia el pozo.

2.05.5. Medida

La unidad de medida será por pie lineal de Tubería ranurada de fábrica de acero negro al carbón de 12" de diámetros, 1/4" de espesor, Norma ASTM-A53 grado B., instalada de manera satisfactoria y de acuerdo con *estudio Hidrogeológico, plano No. 11 (Plano de detalle de pozo + manifold) y a estas especificaciones*



2.05.6.

Pago

El pago se efectuará por el número de pies lineales, instalados de manera satisfactoria, de acuerdo con estas especificaciones y los planos.

El pago se efectuará cuando el contratista presente los certificados de calidad de los materiales proporcionados por el fabricante.

En caso de sospecha justificada el supervisor podrá exigir el ensayo de verticalidad. El ensayo se realizará con un tubo de diámetro 1" inferior al diámetro del pozo y un largo de 6 metros que se descenderá suspendido de un cable de acero.

2.06 Volumen de filtro de grava de 3/4" de canto rodado 1323 ft

2.06.1.

Definición

Es el filtro anular cuya función es proporcionar un pre-filtro para grandes sólidos y rellenar el espacio entre la perforación y la tubería ranurada y lisa. Ver plano No. 11

2.06.2.

Descripción

Este renglón consiste en el suministro, traslado, almacenamiento en instalación de un filtro de grava de canto rodado, al cual se estima será de material de 3/4", así como el conjunto de operaciones que deberá efectuar el contratista para colocar la grava necesaria para formar el empaque del anular.

2.06.3.

Requisitos

El pre-filtro se estima que se construirá con material de 3/4" de canto rodado, pero será re-calculado en función de la granulometría de la unidad acuífera y las características del tubo filtro (abertura de la rejilla). Previamente a su colocación se deberá presentar la curva granulométrica obtenida en los ensayos de calificación del material.

La colocación del material se hará en una forma continua y uniforme, vertiéndolo a fondo perdido por el espacio anular, utilizando palas manuales en forma lenta y cuidadosa, para evitar que se forme segregación hidráulica o puentes que obstruyan el paso del material y que alteren la continuidad del empaque.

Durante la colocación del empaque, deberán hacerse las maniobras que convengan con el equipo de perforación, para garantizar la continuidad en la colocación. El material deberá ser lavado previamente al colocarla dentro del pozo perforado.

Si durante las pruebas de bombeo y limpieza se generara asentamientos en el filtro, estos deberán rellenarse de tal manera que la geometría del filtro coincida con la indicada en planos

El volumen deberá ser adecuado con respecto a las longitudes instaladas de la tubería de acero ranurado y acero liso, según lo recomendado en el registro eléctrico. Deberá colocarse a una altura mayor a 20 pies arriba de la tubería ranurada.



2.06.4.

Medida

La medida se debe hacer por metro cubico de Filtro de grava de 3/4" de canto rodado colocados de manera satisfactoria. (Tamizados por la malla #4 y malla # 9) y cumpla con la norma AWWA.

El volumen deberá ser adecuado con respecto a las longitudes instaladas de la tubería de acero ranurado y acero liso, según lo recomendado en el registro eléctrico, *estudio Hidrogeológico, plano No. 11 (Plano de detalle de pozo + manifold) y a estas especificaciones*

2.06.5.

Pago

El pago se debe realizar por metro cubico de Filtro de grava de 3/4" de canto rodado colocados de manera satisfactoria, al precio indicado en el contrato.

2.07 Volumen de sello de arcilla 157 ft

2.07.1.

Concepto

El espacio anular entre la pared del pozo perforado y la superficie exterior de la rejilla será rellenado con un filtro de grava o arena graduada desde la base del pozo perforado, hasta un nivel no menor de 3 metros arriba del nivel estático del agua. Sobre la parte superior de este filtro debe colocarse un sello de arcilla no menor que 2 metros de longitud, para evitar la contaminación de la sección de la rejilla. Ver plano No. 11

2.07.2.

Medida

La medida se debe hacer por metros cúbicos de sello de arcilla colocados de manera satisfactoria, conforme se indica en el *estudio Hidrogeológico, plano No. 11 (Plano de detalle de pozo + manifold) y a estas especificaciones*

El volumen deberá ser adecuado con respecto a las longitudes instaladas de la tubería de acero ranurado y acero liso, según lo recomendado en el registro eléctrico.

2.07.3.

Pago

El pago se debe realizar por metros cúbicos de sello de arcilla realizada de manera satisfactoria, al precio indicado en el contrato.

2.08 Volumen de Sello sanitario de pozo con cemento y arena 20 ft

2.08.1.

Definición

Es el sello de materiales pétreos que cementará con una pasta de cemento y arena el espacio anular existente entre la tubería y la pared del pozo, para impedir la circulación vertical de aguas no deseadas.

El espacio anular entre la pared del pozo perforado y la superficie exterior de la rejilla será rellenado con un filtro de grava o arena graduada desde la base del pozo perforado, hasta un nivel no menor de 3 metros arriba del nivel estático del agua. Sobre



la parte superior de este filtro debe colocarse un sello de arcilla no menor que 2 metros de longitud, para evitar la contaminación de la sección de la rejilla. Arriba del sello de arcilla deberá colocarse material de relleno hasta 6.10 metros (20 pies) por debajo de la superficie.

Un relleno de cemento de 3 metros de longitud deberá sellar la sección superior del espacio anular arriba mencionado desde la superficie hasta el fondo del material de relleno.

Posteriormente la tubería de protección deberá instalarse en el espacio anular y unirse a la superficie con un relleno de cemento.

2.08.2. Descripción

Este renglón consiste en el suministro, traslado, almacenamiento en instalación de un sello sanitario de pozo con cemento y arena, así como el conjunto de operaciones que deberá efectuar el contratista para formar el sello sanitario.

2.08.3. Requisitos

El sello sanitario deberá ser construido por el Contratista de acuerdo con las dimensiones, indicadas y niveles señalados por el proyecto y por las órdenes de supervisor.

En la construcción del sello sanitario, el contratista deberá tener especial cuidado para que la columna de tubería de ademe quede bien asegurada y alineada dentro de la verticalidad del pozo.

2.08.4. Materiales

Cemento: deberá cumplir con lo indicado en la sección 7.01.3 de estas especificaciones.

Arena: deberá cumplir con lo indicado en la sección 7.01.3 de estas especificaciones.

2.08.5. Medida

La medida se debe hacer por metro cubico de Sello sanitario de pozo con cemento y arena colocados de manera satisfactoria, conforme se muestra en el *estudio Hidrogeológico, plano No. 11 (Plano de detalle de pozo + manifold) y a estas especificaciones*

2.08.6. Pago

El pago se debe realizar por metro cubico de sello sanitario de pozo con cemento y arena colocados de manera satisfactoria, al precio indicado en el contrato.

3.00 LIMPIEZA Y DESARROLLO DEL POZO

3.01 Limpieza y desarrollo del pozo (48 horas)



3.01.1.

Definición

Es la limpieza necesaria para poder evacuar el material bentónico o similar, utilizado durante la perforación del pozo, indicado en la sección 2.03 de estas especificaciones. Terminada la perforación y después de entubar el pozo se debe limpiar y sacar los residuos de perforación y conglomerados de arena, utilizando aire comprimido.

3.01.2.

Descripción

Este renglón consiste en el suministro, traslado, almacenamiento y utilización de todos los materiales necesarios para realizar la limpieza del pozo.

3.01.3.

Requisitos

Una vez concluida la construcción del pozo, este debe limpiarse inmediatamente de la siguiente manera:

- La profundidad total del pozo y el nivel del agua estática deben medirse.
- El pozo se limpiará usando un sistema de aire comprimido y/o pistonéo. La limpieza deberá ser ejecutada en tres etapas, comenzando con el retiro de aproximadamente la mitad del rendimiento o capacidad prevista. Tan pronto como el agua bombeada esté libre de arena, la descarga deberá incrementarse hasta completar el rendimiento previsto y deberá continuar hasta que se retire aproximadamente el 150% de la capacidad prevista.
- El pozo debe considerarse libre de arena en el caso que el contenido de arena no exceda 2 ppm/peso en cada uno de los pasos.
- Para evacuar residuos de fluidos con bentonita desde los estratos productivos del subsuelo, deben usarse polifosfatos u otro dispersante de lodo y arcilla con propiedades biodegradables, que no sea contaminante ni tóxico para la humanidad.
- El proceso de limpieza podrá ser efectuado, tanto por pistoneo o por inyección de aire comprimido (método "Airlift"). El equipo que se utilice para este propósito deberá ser capaz de descargar hasta un 100% de la capacidad requerida del pozo o mayor según las necesidades.
- La explotación final consistirá, de una primera descarga del pozo durante 30 minutos a la más alta capacidad posible. La descarga será escalonada tanto hacia arriba como abajo tan rápido como sea posible, y se detendrá cada dos o tres ciclos. Este proceso continuará hasta dos horas y será continuado por un período posterior de 30 minutos de máxima descarga.
- Luego de la instrucción de parar la explotación final se cesará la descarga del pozo y se observará un período de recuperación máxima de 12 horas.

Las siguientes mediciones deberán tomarse durante la limpieza:

- Grados de descarga, niveles de agua y contenido de arena (ppm/peso) durante el bombeo en intervalos de 15 minutos.
- Niveles de agua estática y dinámico durante la prueba.
- Duración total de las explotaciones inicial y final.
- El valor Ph y la conductividad del agua producida



3.01.4. Medida

La unidad de medida será la unidad de Limpieza y desarrollo del pozo para extracción de sólidos y agitación del acuífero (incluir detergentes y dispersores de arcilla empleados para este fin), conforme indica la profundidad del pozo alcanzada en ejecución y conforme muestra en el *plano No.11*

3.01.5. Pago

El pago se efectuará por unidad de Limpieza y desarrollo del pozo para extracción de sólidos y agitación del acuífero (incluir detergentes y dispersores de arcilla empleados para este fin), efectuada de manera satisfactoria.

La cantidad de horas podrá aumentarse por orden del supervisor.

4.00 PRUEBA DE BOMBEO INCLUYE SONDEO ELECTRICO Y ANALISIS FISICO-QUIMICO Y BACTEREOLOGICO

4.01 Prueba de Bombeo continuo escalonado

4.01.1. Definición

Son las operaciones que se efectúan luego de la limpieza. Se proveerá, instalará y mantendrá un equipo de bombeo con capacidad para extraer los caudales y niveles de carga dinámica señalados en el anteproyecto, el cual deberá ser capaz de mantenerse trabajando por lo menos 48 horas sin paros por mantenimiento o reparaciones. Este equipo debe tener capacidad para ajustar la descarga a valores mínimos, mediante válvulas o control de velocidad.

Las pruebas de bombeo, es la medida de rendimiento de este, es decir medir el caudal obtenido correspondiente a un abastecimiento máximo recomendable del nivel freático.

4.01.2. Descripción

La prueba de bombeo se realiza después de que el pozo haya sido completamente terminado; se haya realizado la limpieza y desarrollo y que tanto su profundidad como el nivel estático del agua hayan sido medidos con exactitud.

Generalmente, la prueba de bombeo deberá comenzar con una prueba de bombeo escalonada (en etapas) durante la cual el pozo deberá ser descargado por tres periodos iguales, totalizando 3 horas. La descarga será incrementada en cada paso al doble de la anterior.

4.01.3. Requisitos

El equipo de bombeo deberá tener una capacidad de por lo menos el 50% mayor que el caudal de explotación proyectada.



La prueba de bombeo deberá hacerse en presencia del supervisor, quien procederá a construir un sistema de ejes cartesianos, la gráfica correspondiente, con el objeto de determinar las características hidráulicas del pozo, así como las relaciones gasto-abatimiento o productividad específica del pozo.

Durante esta prueba el pozo será bombeado por un período no menor de 48 horas sin interrupción ni variaciones mayores al 5% de la tasa requerida.

La Empresa contratada no deberá retirar el equipo de bombeo del pozo, sin que el supervisor encargado haya aprobado la prueba de bombeo.

La Empresa contratada proporcionará toda la tubería de descarga que se necesite para conducir el agua bombeada a una distancia prudencial del pozo.

Para medir los niveles estáticos y dinámicos del agua dentro del pozo, antes y durante la prueba de bombeo, el contratista deberá instalar una tubería galvanizada o poliducto para permitir el paso de un electrodo y en su caso instalar línea de aire para la determinación de niveles.

Se interpretará terminado el desarrollo cuando el agua se encuentre libre de sedimentos, su turbidez sea mínima y la extracción de arena sea inferior a 30mg/m³ (30 ppm). En cada caso se evaluará la conveniencia u oportunidad de realizar el desarrollo por el método de pistón

En el caso de interrumpir cualquier etapa durante las operaciones de la prueba de bombeo, deberá repetirse toda la prueba después de un periodo de recuperación, en el cual ya se hubiera alcanzado por lo menos el 90% del nivel inicial de bombeo.

4.01.4. Medida

La unidad de medida será la hora de Prueba de bombeo.

4.01.5. Pago

El pago se efectuará por hora de Prueba de bombeo.

La cantidad de horas podrá aumentarse por orden del supervisor.

4.02 Prueba de recuperación del pozo

4.02.1. Definición

Un período posterior de mediciones de recuperación durante 3 horas máximo deberá comenzar al concluir la prueba de bombeo escalonada.

4.02.2. Descripción

Un período final de recuperación de 3 horas o su total recuperación antes de este tiempo para pozos bombeados deberá seguir a la conclusión de la prueba de descarga constante,



durante ese período no deberá retirarse el equipo de prueba del pozo o en cualquier forma afectar los niveles de agua del pozo. Al expirar el período final de recuperación, el equipo podrá ser retirado del pozo.

Inmediatamente después de concluir la prueba de descarga constante, se hará una prueba de recuperación para tomar mediciones del nivel creciente de agua en el pozo durante los intervalos, de los cuales se debe indicar el tiempo desde que comenzó el bombeo (minutos) y el intervalo de tiempo entre observaciones (minuto)

4.02.3. Requisitos

El equipo de bombeo deberá tener una capacidad 50% mayor que el caudal de explotación proyectada.

La prueba de aforo deberá hacerse en presencia del supervisor, quien procederá a construir un sistema de ejes cartesianos, la gráfica correspondiente, con el objeto de determinar las características hidráulicas del pozo, así como las relaciones gasto-abatimiento o productividad específica del pozo.

La Empresa contratada no deberá retirar el equipo de bombeo del pozo, sin que el supervisor encargado haya aprobado el aforo.

La Empresa contratada proporcionará toda la tubería de descarga que se necesite para conducir el agua bombeada a una distancia prudencial del pozo. También proporcionará, instalará y mantendrá el equipo del tipo y tamaño aprobado por el supervisor encargado para medir el caudal del agua.

Para medir los niveles estáticos y dinámicos del agua dentro del pozo, antes y durante la prueba de bombeo, el contratista deberá instalar una tubería galvanizada o poliducto para permitir el paso de un electrodo y en su caso instalar línea de aire para la determinación de niveles.

Después de haber finalizado la prueba de bombeo y recuperación final del pozo, la empresa contratada deberá proceder a la definición del pozo, después de sacar el equipo de bombeo utilizado en la prueba.

4.02.4. Medida

La unidad de medida será la hora de prueba de recuperación del pozo para la medición del caudal.

4.02.5. Pago

El pago se efectuará por hora de aforo del pozo.

La cantidad de horas podrá aumentarse por orden del supervisor.

4.03 Registro eléctrico para la detección de formación permeable



4.03.1.

Definición

Es una prueba con aparatos electrónicos, cuya función es localizar los diferentes niveles del manto freático (estático y dinámico); así mismo este registro determinará las resistividades de los diferentes estratos penetrados; estos datos son tabulados y generan gráficas.

4.03.2.

Descripción

Este trabajo consiste en la medición de los niveles, análisis de los datos obtenidos en una planilla y elaboración de los gráficos e interpretación de los resultados proporcionados.

El contratista deberá efectuar un registro eléctrico en toda la profundidad de pozo, la toma, análisis e interpretación de este registro, deberá efectuarse por personal experimentado para poder determinar los estratos con posibilidades acuíferas.

4.03.3.

Requisitos

Al finalizar la perforación, el Contratista correrá registro eléctrico de resistividad y potencial espontáneo, de tal forma de poder correlacionar con las muestras recuperadas y efectuar un diseño más preciso para la ubicación de rejillas.

Se deberá proporcionar como mínimo 4 curvas: dos de resistividad (normal corta y normal larga), una de potencial espontáneo (SP) y una de gamma natural (gamma ray). El registro eléctrico se imprimirá a escalas adecuadas y a la misma escala en que se haya elaborado la columna litológica para efectos de optimizar la elaboración del diseño definitivo del pozo.

4.03.4.

Medida

La unidad de medida será la unidad de Registro eléctrico para la detección de formación permeable.

4.03.5.

Pago

El pago se efectuará por unidad de Registro eléctrico para la detección de formación permeable.

El pago se efectuará cuando el contratista presente el informe con los datos tabulados, perfil del pozo y con la aprobación del Supervisor.

4.04 Análisis físico-químico y bacteriológico y análisis de metales pesados del agua en laboratorio certificado

4.04.1.

Definición

El análisis fisicoquímico y bacteriológico consiste en una prueba en laboratorio para determinar los parámetros químicos, bacteriológicos y físicos del agua, con lo cual se determinará si el agua es sanitariamente segura. Los metales, y en particular los metales pesados son peligrosos para la vida cuando contaminan el agua, el aire y los alimentos en cantidades más altas que los límites permitidos. La peligrosidad de los metales



pesados es mayor al no ser química ni biológicamente degradables. Una vez emitidos, pueden permanecer en el ambiente durante cientos de años. Además, su concentración en los seres vivos aumenta a medida que son ingeridos por otros, por lo que la ingesta de plantas o animales contaminados puede provocar síntomas de intoxicación, ceguera, amnesia, raquitismo, miastenia, por mencionar algunos y en ocasiones hasta la muerte.

4.04.2. Descripción

El contratista deberá tomar una muestra de agua descargada del pozo al final de la prueba de bombeo para efectuar análisis físico-químico, bacteriológico y de metales pesados. La conductividad eléctrica, temperatura y valor PH de cada muestra deberán ser medidos al momento de efectuar el muestreo. Los resultados deberán registrarse y enviarse con sus respectivos reportes y recomendaciones, de acuerdo con la calidad del agua para ser anexado al informe final.

La toma de muestras se deberá realizar luego de 24 horas de desinfectado el pozo, siendo responsabilidad del contratante el análisis bacteriológico y fisicoquímico. En todos los casos se realizarán las determinaciones de conductividad, Ph y temperatura en el lugar. Las muestras se rotularán debidamente, indicando todos los datos de ubicación y construcción del pozo y los parámetros físicos-químicos determinados en sitio

4.04.3. Requisitos

Para garantizar que la calidad del agua a suministrar sea apta para consumo humano (agua potable), se realizarán unos muestreos de análisis fisicoquímicos y bacteriológicos y de metales pesados cumpliendo con lo que establece la Norma Técnica Guatemalteca COGUANOR NTG 29001. La norma en mención tiene como objeto establecer los valores de las características que definen la calidad del agua apta para consumo humano.

Se denomina paquete fisicoquímico y bacteriológico al análisis de calidad del agua que incluye el análisis fisicoquímico y el análisis bacteriológico por cada muestreo que se realice. El acuerdo Gubernativo 178 – 2009 establece, que, para poder tramitar el proceso de certificación de la calidad del agua para consumo humano en proyectos de abastecimiento, deberá establecerse valores bimensuales, durante los últimos seis meses, de las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua a ser utilizada; que hayan sido catalogadas previamente como indispensables, por la Dirección de área de Salud correspondiente, por lo cual los resultados de los análisis de calidad de agua deberán ser entregados en formato original, para poder realizar el proceso de certificación, así mismo deberán presentarse copia de los mismo al supervisor del proyecto, el cual deberán ser adjuntados al expediente final.

Se realizarán 1 muestreo, los cuales deben contener resultados del análisis fisicoquímico y bacteriológicos y metales pesados descritos en normativa vigente de la COGUANOR 29001 y lo descrito en el Acuerdo Gubernativo 178 -2009 (“Reglamento para la certificación de la calidad del agua para consumo humano en proyecto de abastecimiento”), incluyendo las modificaciones hasta la fecha.



Las botellas de muestra deberán ser de vidrio incoloro y seguramente etiquetado con el número de referencia del pozo, fecha y hora. Deberán mantenerse en la sombra y ser manipuladas por el encargado de laboratorio de la toma de muestras. Las botellas utilizadas deberán ser manipuladas de acuerdo con las Normas Nacionales vigentes.

La Empresa contratada deberá proveer las pruebas de laboratorio adicionales que el Supervisor considere conveniente. Para la realización de las pruebas deberá utilizar los servicios de laboratorio del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos o en su defecto de otro, de reconocido prestigio.

4.04.4. Medida

La unidad de medida será por unidad del informe de resultado de Análisis fisicoquímico y bacteriológico y análisis de metales pesados del agua en laboratorio profesional.

4.04.5. Pago

El pago se efectuará por unidad de Análisis fisicoquímico y bacteriológico y análisis de metales pesados del agua en laboratorio profesional.

El pago se efectuará cuando el contratista presente el informe con los datos tabulados, y con la aprobación del Supervisor.

5.00 INSTALACIÓN DEL SISTEMA ELECTRICO Y PROYECCIÓN DE TIERRA

5.01 Panel eléctrico de arranque, flipon principal graduable, flipon secundario monitor de voltaje trifásico, fusibles de disparo ultrarrápido, transformador 460/240/120 V, flipones mini automáticos, banco de capacitores y cableado de conexión

5.01.1. Definición

El panel eléctrico es el conjunto de aparatos eléctricos cuya función es recibir el voltaje transmitido por la empresa eléctrica y utilizarlo para el funcionamiento de los equipos de bombeo. Este rubro incluye la instalación de los relés de control con función de vaciado o llenado del tanque, incluye la instalación del guarda nivel en pozo y cableado mediante poliducto eléctrico. Todos los cables deberán de estar entallados y con terminales adecuadas, además al panel se le deben de proveer 4 ventiladores repartidos equitativamente en el mismo.

5.01.2. Descripción

En términos generales, el contratista deberá de proveer todos aquellos materiales de instalación, mano de obra, accesorios de montaje que aparezcan en los planos y todos aquellos que, por cualquier motivo, no aparezcan en los planos ni en las presentes especificaciones, pero que por su naturaleza de obvios.

El presente renglón consiste en el suministro, transporte e instalación mínimamente de los equipos para el funcionamiento del panel eléctrico, el cual consiste en lo siguiente:



- Panel eléctrico de arranque, incluye arrancador suave o el equipo que se considere necesario para el funcionamiento eficiente del equipo de bombeo
- Flipon principal graduable
- Flipon secundario
- Monitor de voltaje trifásico
- fusibles de disparo ultrarrápido
- Transformador 460/240/120 V. (Multivoltaje 500V)
- Flipones mini automáticos
- Banco de capacitores
- Instalación tierra física (varilla de cobre y caja de registro).
- Cableado de conexión.
- 1 Timer análogo de 8 pines
- 1 Luz piloto verde
- 1 Luz piloto Rojo
- 1 selector de 2 posiciones
- 1 contactor

Se contempla en este rubro la conexión eléctrica y en funcionamiento. El monitor de voltaje debe ser de una marca reconocida en el mercado, incluir ficha técnica y garantía, aprobada por la Supervisión previo a la instalación.

El panel eléctrico deberá contener los elementos eléctricos necesarios y de protección según los requerimientos del equipo de bombeo y demás para el correcto funcionamiento y poder realizar las actividades de operación y mantenimiento.

5.01.3. Medida

La unidad de medida será por unidad de Panel eléctrico de arranque, instalado de manera satisfactoria, de acuerdo con las especificaciones del fabricante, ubicación de acuerdo con el *plano No. 13 (Caseta arquitectura) y estas especificaciones.*

5.01.4. Pago

El pago se efectuará por unidad de Panel eléctrico de arranque, instalado y funcionando de manera satisfactoria, de acuerdo con las especificaciones del fabricante.

5.02 Sistema de puesta a tierra con filtro magnético activo (incluye caja de registro de mampostería, tapadera de concreto 3000 Psi, tratamiento de terreno con bentonita o similar y electrodo de cobre) y pararrayos para tablero en baja tensión

5.02.1. Definición

Sistema de protección conformado por conductores que interconectan elementos metálicos, equipos y circuitos eléctricos con otros elementos metálicos enterrados



(electrodos) contra subidas repentinas de voltaje en la red de distribución eléctrica, el cual solo permite el flujo eléctrico en una dirección. Proporciona una trayectoria de conducción de las corrientes que se deben drenar a tierra

5.02.2. Descripción

Este renglón consiste en el suministro e instalación de los materiales y la caja de mampostería necesarios para conformar el sistema de puesta a tierra.

5.02.3. Materiales

Se deberán utilizar los siguientes materiales:

- Electrodos de cobre electrolítico altamente conductivo capacidad 2500 a.
- Tierra vegetal + activador de tierra.
- Barra equipotencial puesta a tierra.
- Pararrayos para tablero baja tensión.
- Caja de registro.
- Tubería de 3/4 PVC eléctrica.
- Cable sin forro calibre 2/0.
- Cable sumergible calibre 3, conectado de la bomba sumergible a la barra equipotencial.

El contratista excavara un pozo, instalara los equipos de electrodos de cobre electrolítico altamente conductivo con capacidad 2500 amperios, y rellenara con tierra vegetal mezclada con activador de tierra, construirá una caja de mampostería y conectara el tablero a esta instalación de tierra física.

5.02.4. Medida

La medida se debe hacer del número de unidades instaladas, y colocados satisfactoriamente, de acuerdo con *plano No. 12 (Detalle caseta, muro perimetral y plataforma, detalle de tierra física) y estas especificaciones.*

5.02.5. Pago.

El pago se debe hacer por el número de unidades instaladas, como se indica anteriormente, al precio unitario de contrato correspondiente a Sistema de puesta a tierra con filtro magnético activo (incluye caja de registro de mampostería, tapadera de concreto 3000 PSI, tratamiento de terreno con bentonita o similar y electrodo de cobre) y pararrayos para tablero en baja tensión, cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta Sección.

El contratista deberá presentar los certificados de calidad de los materiales para que se efectúe el pago del renglón.

5.03 Supresor de transitorios de voltaje



5.03.1.

Definición

Dispositivo de contacto inteligente para la protección industrial ligera y de calidad comercial contra sobrevoltaje que combina componentes de eliminación de aumentos repentinos de voltaje y filtros de interferencia electromagnética/de radiofrecuencia (EMI/ RFI) para proporcionar una protección eficaz para cargas electrónicas sensibles.

5.03.2.

Descripción

Este renglón consiste en el suministro de un supresor de voltajes, gabinete de acero independiente y el cableado correspondiente, el supresor de picos será tipo C (instalado en tablero principal), con voltajes de operación de 127V, 220V, 440V, 480V, a 50/60 Hz; con capacidades de 200 KA, 320 KA.

5.03.3.

Medida

La medida se debe hacer del número de unidades instaladas, y colocados satisfactoriamente, de acuerdo con estas Especificaciones.

5.03.4.

Pago.

El pago se debe hacer por el número de unidades instaladas, como se indica anteriormente, al precio unitario de contrato correspondiente a Supresor de transitorios de voltaje, cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta Sección.

5.04 Conexión trifásica desde poste hacia panel eléctrico (incluye gestión y pago ante la EGGSA)

5.04.1.

Descripción

Este renglón consiste en realizar la conexión para el suministro de servicio eléctrico del pozo con un sistema trifásico; el contratista deberá realizar las gestiones ante la Empresa Eléctrica de Guatemala, Sociedad Anónima, para disponer del suministro de energía eléctrica, a nombre de la Municipalidad de Mixco así como también gestionar el movimiento y/o instalación de postes y líneas eléctricas que se requiera para proveer la conexión trifásica para el pozo además de realizar las gestiones y pagos correspondientes para la protección de las fases con mangas de aislamiento en el área de perforación del pozo para evitar accidentes.

5.04.2.

Requisitos

El contratista deberá realizar las gestiones, y ejecutar la obra gris requerida en las Normas Empresa Eléctrica de Guatemala, S.A. (Acometidas), así como gestionar si fuere necesario el posteo necesario para dotar suministro de servicio eléctrico de tipo trifásico al pozo.

De no ser posible la instalación del medidor de energía eléctrica en el límite de la propiedad, se podrá instalar en un lugar interior del inmueble, siempre que se cumpla con las normas de acometida.

Los materiales empleados en este renglón deberán de ser de una marca reconocida en el mercado, de buena calidad y que cumpla con las especificaciones según sea el tipo de material.



5.04.3. Medida

La unidad de medida será por unidad instalada, de Conexión a transformador, incluye acometida eléctrica, cableado y obra gris, de manera satisfactoria, de acuerdo con **plano No. 10 (Detalle muro perimetral y portón) y estas especificaciones.**

5.04.4. Pago

El pago se efectuará por el número de unidades instaladas de manera satisfactoria, de acuerdo con las especificaciones y al precio establecido en el contrato.

6.00 EQUIPAMIENTO DE POZO MECANICO

6.01 Motor sumergible de 100 HP, acoplado a bomba sumergible de 75 HP para 150 gpm con cuerpo e impulsores de acero inoxidable, tubería de succión Hg de 4" con coplas, incluye instalación

Se requiere instalar una bomba de capacidad teórica de 100 Hp, con capacidad de poder suministrar una carga dinámica mayor de 452.79 m.c.a. y un caudal de 150.00 GPM, con capacidad de bombear durante periodos de 18 horas de manera continua. Ver plano 11

6.01.1. Medida

La unidad de medida será por unidad y el cual contendrá la instalación de todos los elementos descritos en el **plano No. 11 (Plano de detalles de pozo + Manifold)** y la presente especificaciones técnicas con materiales de marca reconocidas.

6.01.2. Pago

El pago se efectuará al finalizar la instalación y será pago unitario.

6.02 Cable sumergible tipo Jacket calibre 4/0 (Incluye conexión a panel eléctrico)

Contempla la instalación del cable sumergible para la conexión del motor y bomba sumergible hacia panel eléctrico. El material debe permitir una máxima resistencia a la abrasión, manteniendo buena flexibilidad para su uso dentro del revestimiento del pozo para suministrar energía a la bomba y motor sumergible. Ver plano No. 11. El cable debe ir protegido por medio de tubería Hg de 3 pulgadas de diámetro desde la salida del Manifold hasta su conexión al panel eléctrico. El cableado que ingresa al panel debe de ser no visible y en su defecto colocarse en canaleta.

6.02.1. Medida

La unidad de medida será pies de cable instalado de manera satisfactoria y conforme se muestra en el **plano No. 11 (Detalles de pozo + Manifold)**



6.02.2. Pago

El pago se efectuará al finalizar la instalación de la totalidad de pies del cable sumergible de manera satisfactoria al panel eléctrico.

6.03 Estación de control – Manifold (incluye válvulas, niples, manómetro, accesorios y pedestales de concreto)

En este rubro se contempla la tubería HG SCH 40, el cual deberá ser con acero al carbono de calidad estructural. En este rubro se considera la instalación y fijación de la tubería. Ver plano 11

Se debe instalar los siguientes accesorios de protección interna del pozo.

- Cheque Vertical de 4 Pulgadas
- Funda de enfriamiento de motor de 8 pulgadas de diámetro
- Sello sanitario de 8" x 2"
- Unión Universal Hg de 4" bridada
- Material vario de empalme y fijación de tubería
- Se incluye dentro del rubro la línea de aire y kit de línea de aire para la limpieza del pozo.

Los accesorios que se instalarán en la estación de control serán las siguientes:

- Manómetro de glicerina de 250 PSI, con conexiones de 1/4"
- Válvula de aire para intemperie de 3/4" 16 bar.
- Válvula de retención horizontal
- Válvula y tubería para limpieza y descarga
- Válvula de compuerta
- Contador

Se contempla en este rubro la construcción de 3 bases de concreto las cuales se distribuirán de la siguiente manera con dimensiones transversal de 0.50 m x 0.50 m y 1 metro de alto.

- 2 para sostener el Manifold
- 1 para sostener la válvula de limpieza y tubería a cloración

Se deberá instalar soportes realizar mediante perfil plano de 3" x 1/8" en forma de omega, sujetos mediante perno de anclaje tipo L con Ø3/8" x 8" x 2" x 2" cumpliendo con lo descrito en la Norma ASTM A 36. Deberá contener tuerca y arandela.

6.03.1. Medida

La unidad de medida será por unidad y el cual contendrá la instalación de todos los elementos descritos en el *plano No. 11 (Detalle de pozo + manifold)* y la presente especificaciones técnicas con materiales de marca reconocidas.



6.03.2. Pago

El pago se efectuará al finalizar la instalación y será pago unitario.

6.04 Sistema de Desinfección (Hipoclorito de Sodio), incluye instalación a Manifold

La desinfección final del agua tiene una importancia fundamental, ya que constituye la última barrera contra la transmisión de enfermedades bacterianas y víricas. Los productos propuestos será el hipoclorito de calcio, con una concentración del 65 %.

Para poder efectuar la desinfección se instalará un clorador de pulso en la caseta de bombeo de mampostería. Para obtener los detalles constructivos respectivos, se debe consultar el plano correspondiente

El depósito para almacenar el cloro será de plástico con capacidad mínima de 250 litros, del cual deberá de ser de un material homogéneo, con resistencia a la corrosión, de material polietileno u algún otro material similar, que garantice el almacenamiento, conservación y la no generación de reacciones secundarias adversas a la potabilización

En el interior de la caseta en un ambiente separado de los controles eléctricos se instalará el clorador de pulso que servirá para inyectar la solución a la línea de impulsión. El clorador de pulso trabajará con electricidad y se debe dejar instalado eléctrica e hidráulicamente. Para transportar la solución hacia la línea de impulsión se deberá colocar manguera con capacidad para soportar una presión mínima de 300 PSI protegida con poliducto de Ø 1". El sistema deberá ser libre de fugas y será aprobado por la supervisión, previo a entrar en funcionamiento.

El clorador de pulso debe ser de una marca reconocida en el mercado, incluir ficha técnica y garantía, aprobada por la Supervisión previo a la instalación. Se debe instalar el clorador de pulso que proporcione una presión mayor a la presión de la tubería de impulsión.

Para la puesta en marcha del proyecto el Contratista deberá dejar en la caseta un volumen de 250 litros de hipoclorito de sodio, los costos de estos elementos deben incluirse en el presupuesto del proyecto.

6.04.1. Medida

La unidad de medida será por unidad y el cual contendrá la instalación de todos los elementos descritos en el plano y la presente especificaciones técnicas con materiales de marca reconocidas y el *plano No. 11 (Detalle de pozo + manifold)*

6.04.2. Pago

El pago se efectuará al finalizar la instalación y será pago unitario.



7.00 CONSTRUCCIÓN DE CASETA DE MAMPOSTERIA

7.01 Construcción de caseta de mampostería incluye excavación y obra gris

7.01.1. Definición

Se denomina así a la estructura de mampostería que consta de dos niveles que se construirá para el buen funcionamiento de los equipos, en ella encontraremos los mandos, tableros y accesorios que haga posible la extracción del Pozo Mecánico, así como también el espacio para el área del sistema de cloración y espacio para la pernoctación del guardia. Planos No. 12 al No. 15

7.01.2. Descripción

Este trabajo consiste en la excavación para la construcción de estructuras de cimentación, construcción de cimentación, levantado de block, soleras, columnas, losa prefabricada y así mismo se incluye el relleno en la excavación, el cual se construye con los materiales que se especifican en esta Sección y en capas sucesivas hasta la elevación indicada en los planos. Se exceptúan las excavaciones y rellenos que se deban efectuar con cargo a otras Secciones de estas Especificaciones.

Todos los elementos estructurales deben de ser realizados con concreto de resistencia 4000 Psi y acero grado 60, el cual recibirá las cargas producida por la estructura y las distribuirá en el terreno.

El Contratista debe notificar, con suficiente anticipación, al delegado residente que iniciará los levantamientos para el trazo de ejes necesarios para la localización de la excavación estructural en el terreno. En las áreas donde se vaya a efectuar la excavación estructural, se debe realizar previamente el trabajo de Limpia, Chapeo y Destronque.

7.01.3. Materiales

- a) **Acero de Refuerzo:** El acero grado 60, utilizado en el proyecto, debe cumplir con las especificaciones técnicas establecidas por normas internacionales ASTM A615 y Normas COGUANOR. Las cuales establecen los requisitos para garantizar su resistencia, ductilidad y seguridad en proyectos estructurales.

Las barras de refuerzo deben ser fabricadas de acuerdo con normas ACI 315, ACI 318 y el manual ACI SP-66. o las disposiciones especiales así lo indiquen, o el delegado Residente lo permita.

- Normativa Internacional : ASTM 615/A615M.
- Resistencia a la tracción:
 - Esfuerzo de fluencia (fy): 60,000 psi (420 Mpa).
 - Resistencia última (fu): mínimo 90,000 psis (620 Mpa).
 - relación entre resistencia última y esfuerzo de fluencia (fu/fy): ≥ 1.25
- Alargamiento:



- Longitudinal: depende del diámetro de la barra, generalmente $>0.9\%$ para diámetros comunes
- Diámetros disponibles: Varía según mercado, desde #3($3/8"$) hasta #11 ($1\ 3/8"$)
- Identificación del material:
 - Marca en relieve que indica el gado (60), País de origen y fabricante.
- Consideraciones para uso en el proyecto
 - Control del calidad
 - Solicitar certificados de calidad del fabricante
 - Realizar ensayos en un laboratorio acreditado
 - Condiciones de almacenamiento
 - Proteger el acero de la humedad para evitar corrosión
 - Mantener la barras rectas y sin deformaciones
 - Aplicación en el proyecto
 - Refuerzo de estructuras de concreto (cimientos, columnas, soleras y losas)
- **COLOCACION Y AMARRE.** Cuando se coloque en la obra, el acero de refuerzo debe estar libre de suciedad, óxido o escamas sueltas, pintura, grasa, aceite u otras materias extrañas. Además, el refuerzo debe estar libre de defectos como grietas o laminaciones.

El alambre usado para amarre debe tener un diámetro de 1.5875 a 2.0320 mm (0.0625 a 0.0800 pulgadas), o calibre equivalente. No se permite el soldado de las intersecciones de barras de refuerzo.

- **EMPALMES.** El empalme de las barras, salvo donde lo indiquen los planos, no será permitido sin la aprobación escrita del Delegado Residente. Hasta donde sea factible, los empalmes en tensión deben localizarse alejados de los puntos de momento máximo o de las zonas de altos esfuerzos de tensión, de acuerdo a los cálculos de diseño.

Las longitudes de traslape en tensión y compresión serán las que se indiquen en los planos y deben basarse en las longitudes de desarrollo del refuerzo y cumplir con los demás requisitos de espaciamientos y escalonamientos requeridos en ACI 318.

b) **Electromalla** 6x6 6/6 grado fy 5,000 kilogramos/cm². Las mallas de alambre soldado de refuerzo deben traslaparse unas con otras, lo suficiente e para mantener una resistencia uniforme y deben amarrarse debidamente en los extremos y bordes. El



traslape en las mallas de alambre liso, no debe ser menor del espaciamiento de los alambres transversales de la malla, en la dirección del traslape, más 50 mm, pero no menor que 1.5 la longitud de desarrollo calculada conforme ACI 318, ni menor de 150 mm. En las mallas de alambre corrugado, el traslape no debe ser menor de 1.3 la longitud de desarrollo calculada conforme ACI 318 ni menor de 200mm.

Las mallas de barras de refuerzo deben empalmarse conforme los requisitos para barras individuales.

c) **Concreto:** debe cumplir con las normas COGUANOR NGT 41003 y los reglamentos internacionales ACI, para garantizar su resistencia, durabilidad y seguridad estructural, resistencia de la compresión f'_c : 4,000 lb/pulg², determinada a los 28 días mediante ensayos de cilindros de concreto (Según ASTM c39). Será utilizado en elementos de concreto como cimiento corrido, soleras, columnas, y losas)

d) **Cemento :** Estos cementos deben ajustarse a las Normas AASHTO M 85, ASTM C 150 ó COGUANOR NG 41005 (Tipo I,II)

e) **Agregado Fino.** Arena limpia y bien graduada según ASTM C33

TABLA II: Graduación de los agregados

TAMICES AASHTO M 92		PORCENTAJE EN MASA QUE PASA
9.500 mm	3/8"	100
4.750 mm	No.4	95-100
2.360 mm	No.8	80-100
1.180 mm	16	50-85
0.600 mm	30	25-60
0.300 mm	50	10-30 ⁽¹⁾
0.150 mm	100	2-10 ⁽¹⁾
0.075 mm	200	0- 5 ⁽²⁾

f) **Agregado Grueso.** Debe cumplir con los requisitos de AASHTO M 80 y ASTM C



GRADUACIONES AASHTO M 80		63.0 mm (2 ½")	50.0 mm (2")	38.1 mm (1 ½")	25.0 mm (1")	19.0 mm (¾")	12.5 mm (½")	9.50 mm (⅜")	4.75 mm (No. 4)	2.36 mm (No. 8)
Nº7	12.5 a 4.75 mm (½" a Nº4)	-	-	-	-	100	90-100	40-70	0-15	0-5
Nº67	19.0 a 4.75 mm (¾" a Nº4)	-	-	-	100	90-100	-	20-55	0-10	0-5
Nº57	25.0 a 4.75 mm (1" a Nº4)	-	-	100	95-100	-	25-60	-	0-10	0-5
Nº467	38.1 a 4.75 mm (1 ½" a Nº4)	-	100	95-100	-	35-70	-	10-30	0-5	-
Nº357	50.0 a 4.75 mm (2" a Nº4)	100	95-100	-	35-70	-	10-30	-	0-5	-
Nº4	38.1 a 19.0 mm (1 ½" a ¾")	-	100	90-100	20-55	0-15	-	0-5	-	-
Nº3	50.0 a 25.0 mm 2" a 1"	100	90-100	35-70	0-15	-	0-5	-	-	-

El material que pasa el Tamiz 0.075 mm (Nº200) no debe exceder de 1.0%, salvo el caso que consista de polvo de trituración, libre de arcilla, esquistos ó pizarras, en cuyo caso, se podrá aceptar un límite máximo de 1.5%.

g) **Agua.** El agua para mezclado y curado del concreto o lavado de agregados debe ser preferentemente potable, limpia y libre de cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, azúcar, sales como cloruros o sulfatos, material orgánico y otras sustancias que puedan ser nocivas al concreto o al acero. El agua de mar o aguas salobres y de pantanos no debe usarse para concreto reforzado.

El agua proveniente de abastecimientos o sistemas de distribución de agua potable, puede usarse sin ensayos previos. Donde el lugar de abastecimiento sea poco profundo, la toma debe hacerse en forma que excluya sedimentos, toda hierba y otras materias perjudiciales.

h) **Block** El material a utilizar para realizar el levantado será block clase B, de dimensiones (0.14*0.19*0.39) deberá cumplir con las Normas COGUANOR, La proporción volumétrica del mortero a utilizar será 1:3 (cemento gris – arena de río) los cuales deben cumplir los requerimientos indicados anteriormente para estos materiales.

- CALIDAD Y PROPORCIONAMIENTO DEL CONCRETO.**

(a) Generalidades. El concreto debe dosificarse y producirse para asegurar una resistencia a la compresión promedio lo suficientemente alta, para minimizar la frecuencia de resultados de ensayos por debajo del valor de resistencia a la compresión especificada ($f'c$ = grado 40) en los planos y estas especificaciones.

- FORMALETEADO Y OBRA FALSA.**

MANEJO Y COLOCACION DEL CONCRETO.



(a) **Requisitos Generales.** Todo el concreto debe ser fundido o colado en horas de luz diurna, y su colocación en cualquier parte de la obra, no debe ser iniciada cuando el Delegado Residente considere que no se puede completar en dichas condiciones, a menos que se disponga de un sistema adecuado de iluminación. No se debe colocar concreto antes de que la profundidad y la condición de las cimentaciones, la suficiencia del formateado y la obra falsa, la colocación del acero de refuerzo y las tuberías o conductos que deban quedar dentro del concreto y su colocación, haya sido debidamente aprobada por el Delegado Residente.

- **REMOCION DE LAS FORMALETAS Y DE LA OBRA FALSA.** Para la remoción de las formaletas y la obra falsa, se deberá cumplir con todo lo establecido.
- **TRABAJOS DEFECTUOSOS.** Una vez que las formaletas hayan sido removidas, todo trabajo defectuoso que se identifique debe ser reparado por el Contratista a su costa, tan pronto como sea posible y acabado con el tipo de tratamiento que le sea aplicable.

Cuando la superficie del concreto muestre pandeo o irregularidades, exceso de ratoneras o marcas de formaleta, y si en opinión del Delegado Residente no puede ser reparada satisfactoriamente, toda la sección defectuosa debe ser removida y reemplazada por el Contratista a su costa.

- **ELEMENTOS PREFABRICADOS.** Al usar marcos, acoples, tornillos, columnas, viguetas y otros elementos prefabricados, no se deberá exceder las recomendaciones del fabricante o el 40 por ciento de la capacidad de carga última del elemento, basado en los ensayos efectuados por el fabricante o en los ensayos adicionales que se hayan ordenado. Se debe limitar la deflexión máxima permisible por carga muerta de las viguetas a 1/500 de su luz.

El Contratista debe suministrar un catálogo o los datos equivalentes que indiquen las recomendaciones del fabricante o la ejecución de ensayos, si fueran necesarios, para demostrar que cualquier elemento prefabricado propuesto es adecuado. No se deberá substituir otros componentes prefabricados a menos que los datos proporcionados por el fabricante abarquen dichas substituciones o los ensayos de campo confirmen la integridad del sistema.

7.01.4. Medida

La medida se debe hacer del número de metros cuadrados, con aproximación de dos decimales de construcción de la caseta, incluyendo la excavación y toda la obra gris de la misma, conforme se indica y muestra en el *plano No. 13 al No. 15 (Caseta + Detalles)*



7.01.5.

Pago

El pago se debe hacer por el número de metros cuadrados, medidos como se indica anteriormente, al correspondiente precio unitario de contrato para el renglón de Construcción de caseta de mampostería incluye excavación y obra gris, cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta sección.

Para efectuarse el pago, el contratista deberá presentar los resultados de control de calidad de los materiales, así como los resultados de laboratorio de resistencia del concreto (ASTM C-39) y un diseño de mezcla aprobado por un laboratorio de materiales de construcción.

7.02 Puerta metálica tipo 1

7.03 Puerta metálica tipo 2

7.04 Puerta metálica tipo 3

7.04.1. Definición

Elementos cuya función es proporcionar acceso seguro a los ambientes descritos y las medidas indicadas en el *plano No. 13*

PLANILLA DE PUERTAS							
TIPO	ANCHO	ALTO	M²	UNIDADES	TOTAL M²	ABATIMIENTO	MATERIAL
P-1	1.10	2.10	2.31	1	2.31	ADENTRO A LA DERECHA	METAL
P-2	0.90	2.10	1.89	1	1.89	ADENTRO A LA DERECHA	METAL
P-3	0.80	2.10	1.68	1	1.68	ADENTRO A LA IZQUIERDA	METAL
P-4	0.70	2.10	1.47	1	1.47	ADENTRO A LA IZQUIERDA	HDF
INGRESO	1.10	2.10	2.31	1	1.47	ADENTRO A LA DERECHA	METAL

7.04.2. Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de las puertas de metal descritas en esta sección.

Las puertas serán de metal, el marco será construido con perfiles de acero cuadrados de 1"X1", láminas de metal con dobleces para proporcionar rigidez al elemento y evitar el alabeo. Las puertas deberán contar con una chapa de metal tipo YALE soldada y/o atornillada de doble llave, con dos manos de pintura negra de acero inoxidable.

Bisagras: Serán fabricadas en conjunto con las puertas de metal, y las medidas serán con base al peso de la misma.

Se deberá verificar su adecuado funcionamiento, lubricando los pernos con grasa grafitada.



La puerta deberá ser fijada por medio de un marco conformado de angulares las cuales se fijarán a la estructura de la caseta de manera segura.

La Supervisión deberá verificar la correcta colocación, el perfecto funcionamiento y limpieza de las puertas, previamente a autorizar el pago correspondiente.

No se colocará ninguna puerta que presente alabeos, abolladuras o cualquier otro tipo de deformación.

Los vanos deberán estar perfectamente a escuadra. El marco se fijará por medio del anclaje. La fundición deberá hacerse con sumo cuidado, para que la puerta quede perfectamente fijada a la estructura de concreto. Las puertas deberán abrir y cerrar fácilmente y la cerradura se deberá accionar suavemente sin forzar la llave.

7.04.3. Medida

La medida se debe hacer por el número de unidades instaladas, como se indica en Medida al precio unitario, correspondiente al renglón de Puerta metálica tipo 1, Puerta metálica tipo 2 y Puerta metálica tipo 3 instalada de manera satisfactoria de conformidad con lo indicado en las especificaciones y conforme se indica y muestra en el *plano No. 13 (Caseta arquitectónica)*

7.04.4. Pago

El pago se debe hacer por el número de unidades instaladas de manera satisfactoria como se indica en medida al precio unitario, correspondiente al renglón de Puerta metálica tipo 1, Puerta metálica tipo 2 y Puerta metálica tipo 3.

7.05 Puerta hdm tipo 4

7.05.1. Definición

Puerta HSM (High-Density Molded o de fibra de alta densidad moldeada) Son puertas elaboradas con paneles de madera industrializada (HDM) o MDF prensado, recubierta con acabado decorativo. Se instalará en el área de servicio sanitario en la caseta de pernoctación *Puerta No. 13*

7.05.2. Material

Panel de MDF (Medium Density Fiberboard) o HDF (High Density Fiberboard), elaborado con fibras de madera prensadas a alta presión y temperaturas. Marco Recubrimiento con laminado decorativo (melanina, PVC, chapa de madera natural, o pintura)



PLANILLA DE PUERTAS							
TIPO	ANCHO	ALTO	M ²	UNIDADES	TOTAL M ²	ABATIMIENTO	MATERIAL
P-1	1.10	2.10	2.31	1	2.31	ADENTRO A LA DERECHA	METAL
P-2	0.90	2.10	1.89	1	1.89	ADENTRO A LA DERECHA	METAL
P-3	0.80	2.10	1.68	1	1.68	ADENTRO A LA IZQUIERDA	METAL
P-4	0.70	2.10	1.47	1	1.47	ADENTRO A LA IZQUIERDA	HDF
INGRESO	1.10	2.10	2.31	1	1.47	ADENTRO A LA DERECHA	METAL

7.05.3. Medida

La medida se debe hacer por el número de unidades instaladas, como se indica en estas especificaciones y planos al precio unitario, correspondiente al renglón de Puerta hdf, instalada de manera satisfactoria de conformidad con lo indicado en las especificaciones y conforme se indica y muestra en el *plano No.13 (Caseta arquitectónica)*

7.05.4. Pago

El pago se debe hacer por el número de unidades instaladas de manera satisfactoria como se indica en medida al precio unitario, correspondiente al renglón de Puerta que corresponda

7.06 Ventanería de aluminio para caseta

7.06.1. Definición

Elementos destinados a la ventilación e iluminación natural del área donde se instalarán los equipos eléctricos y la cama de pernoctación. Detalle en *plano No. 13*

PLANILLA DE VENTANAS									
TIPO	ANCHO	ALTO	SILLAR	DINTEL	M ²	UNIDADES	TOTAL M ²	VIDRIO	MARCO
V-1	0.60	0.40	1.90	2.30	0.24	1	0.24	NEVADO	ALUMINIO
V-2	0.80	0.40	1.90	2.30	0.32	1	0.32	NEVADO	ALUMINIO
V-3	0.75	0.80	1.30	2.10	0.60	1	0.60	NEVADO	ALUMINIO
V-4	0.60	0.20	1.9	2.10	0.12	1	0.12	NEVADO	ALUMINIO
V-5	0.80	0.70	1.4	2.10	0.56	1	0.56	NEVADO	ALUMINIO

7.06.2. Descripción

Las ventanas de aluminio deberán ser fabricadas con perfiles de aluminio estructural para ventanería de secciones apropiadas y que estén de acuerdo con las indicaciones de los planos y los renglones siguientes:

Se ejecutarán con las dimensiones mostradas en los planos, y con secciones verificadas en obra, adecuadas para resistir la presión máxima de viento dominante en la zona de instalación, o como mínimo una presión de 100 Kg. por metro cuadrado.



La construcción de ventanas deberá hacerse en forma tal que no permita el paso de agua de lluvia. Todas las ventanas de aluminio, deberán ser instaladas perfectamente verticales y ajustadas a los elementos de la pared o muro. Se fijarán con tornillos de expansión para concreto de alta resistencia.

Donde se requiera el uso de tornillos para unir elementos de aluminio deberán ser en lo posible con tuerca, o bien donde no se pueda utilizar con tuerca, se permitirá el uso de tornillos de rosca para lámina. Todos los tornillos y tuercas serán de acero recubierto de cadmio.

El aluminio a utilizar tanto en exteriores como en el interior será con perfilería del tipo estructural, extruída con una aleación del tipo AA6063 (ISO, Norma Internacional), perfiles del tipo Al – Mg - Si, con un temple Grado T5 para uso arquitectónico.

No se permitirá la colocación de ventanas que muestren signos de oxidación, alabeos o algún otro tipo de deformación.

Deberán ser perfectamente instaladas a plomo y nivel, sin ninguna distorsión en la estructura de la ventana. Se harán los ajustes finales para la correcta operación de las partes móviles después de ser colocados los vidrios.

Entre el marco de la ventana y la estructura de concreto, se colocará un sellador para evitar las filtraciones.

Una vez colocados los vidrios, se procederá a efectuar su limpieza, eliminando y removiendo cualquier mancha o elemento adherido a los mismos.

7.06.3. Materiales

La armadura, refuerzos, etc., serán hechas con las suficientes características estructurales. Los perfiles serán bien definidos, correctos con superficies planas y exactas, verticales, y paralelas y a escuadra. Todas las superficies expuestas y visibles tendrán trazos rectos y a nivel, así como libre de defectos.

Todo el trabajo de ventanas será fabricado de modo que sea resistente al agua y a las inclemencias del tiempo. La máxima filtración de aire será conforme a todas las secciones y sub-secciones de miembros que serán fabricados exactamente, ajustadas y perfectamente acopladas. Las uniones deberán ser perfectamente planas y en ángulos rectos, terminados limpiamente y resistentes para su debido funcionamiento.

Todos los contactos de aluminio con hierro u otros materiales deberán estar perfectamente aislados, para evitar corrosión por electrolisis y otras causas. Todos los anclajes, tornillos, etc., que se utilicen para la colocación de la ventanearía, deberán ser de aluminio y/o acero inoxidable.

El tipo de vidrio a colocarse en las ventanearías será como se indica en los planos. En los lugares de la ventanearía donde debe usarse silicón deberá de poseer un correcto pegado. Todos los vidrios rotos a causa de la instalación o trabajos defectuosos, deberán



ser sustituidos sin recargo extra, así como los que se rompan por dilatación, descuidos etc.

El Contratista deberá dejar totalmente limpios, la ventanearía y los vidrios, hasta la satisfacción de la supervisión. Deberá además retirar de la obra todo desperdicio, sobrante y limpiar toda mancha o gotas, rebabas, silicón, etc., causadas durante la colocación.

Deberá asimismo proteger, limpiar y mantener la ventanearía hasta la entrega final del proyecto.

7.06.4. Medida

La medida se debe hacer por el número de metros cuadrados instalados, como se indica en Medida al precio unitario, correspondiente al renglón de ventanas, instalada de manera satisfactoria de conformidad con lo indicado en las especificaciones y conforme se indica y muestra en el *plano No.13 (Caseta arquitectónica)*

7.06.5. Pago

El pago se debe hacer por el número de metros cuadrados instalados de manera satisfactoria como se indica en medida al precio unitario, correspondiente al renglón de ventanas.

7.07 Sabieta + Repello + cernido en cielo

7.07.1. Definición

Es un acabado final que se le da a las paredes o cielos. Ver Plano No. 13

Sabieta

1ª. Mano. Proporción 1:3 Cemento, Arena de Rio Cernida.

Repello en cielo

2ª. Mano. Para 1m³ Factor Cemento 3.18 bolsas/ Cal en terrón 4.6qq/ Arena Amarilla 0.34m³/Arena Amarilla 0.34 m³ / Arena de Rio / 0.34m³

3ª. Mano. Para 1m³ Factor Cemento 2.82 bolsas/ Cal en terrón 4.6qq/ Arena blanca 5/16" 1.02m³.

Cernido en cielo

3ª. Mano. Para 1m³. Factor 2.17 bolsas/ Cal hidratada 5.94 qq/ Arena Blanca 1/16" 0.88m³.

7.07.2. Descripción



Este trabajo consiste en el suministro, transporte, mezcla y aplicación de los acabados para la caseta, tanto en el área de pernoctación como en el área de máquinas, de sabieta, repello y cernido y cielo, con un espesor de 0.03 de metro.

7.07.3. Materiales

Sabieta. El mortero (sabieta) se debe preparar de acuerdo a lo descrito anteriormente, con agua limpia exenta de sales y en la cantidad necesaria para formar un mortero de tal consistencia, Primera Mano deberá utilizarse sabieta con una proporción de cemento, Arena de Rio Cernida en volumen de 1:3. Cada unidad debe colocarse con la ayuda de la plomada y deberá cizarse debidamente en ambas caras para el acabo final. que se pueda manejar y extender fácilmente en las superficies de las uniones. Si no se usa mezcladora para la elaboración del mortero, el cemento y agregado fino, se deben mezclar en seco, en un recipiente sin fugas, hasta que la mezcla tenga un color uniforme, después de lo cual se le agregará el agua para producir el mortero de la consistencia, plasticidad y trabajabilidad adecuada. El mortero se debe preparar en cantidades necesarias para uso inmediato, siendo 30 minutos el máximo de tiempo para emplearlo y en ningún caso se debe permitir el retemple del mortero. Las separaciones entre las hiladas que den espacios mayores de las dimensiones indicadas anteriormente, deben ser llenados con fragmentos de ladrillo o bloque, y mortero; no se deben permitir porciones vacías en ninguna de las partes de las estructuras. El mortero al ser colocado, deberá repartirse de tal manera que, al asentar el block, la ciza resulte homogénea y de espesor uniforme.

- Inmediatamente después de la colocación de la mampostería, todas las superficies visibles de los ladrillos o bloques se deben limpiar de las manchas de mortero y se deben mantener limpias hasta que la obra esté terminada.
- No se debe aplicar ninguna carga exterior sobre o contra una estructura terminada, por lo menos durante 14 días, después de haber terminado el trabajo. Las superficies de las estructuras no se deben repellar, si los planos no indican lo contrario. El contratista, antes de aplicar el repello, aplicará una primera mano de ensabietado. Posteriormente aplicará una (1) capa de repello de proporción para 1m³ Factor Cemento 3.18 bolsas/ Cal en terreno 4.6qq/ Arena Amarilla 0.34m³/ Arena Amarilla 0.34 m³ / Arena de Rio / 0.34m³. Las superficies deberán estar limpias. Se humedecerán para asegurar la adherencia del repello. El supervisor podrá autorizar otro tipo de proporciones para el repello, siempre y cuando se garantice la adherencia y durabilidad del mismo.

La aplicación de repellos, se inicia con la preparación de la pared o muro, la cual consiste en determinar las salientes de mortero que han quedado del levantado de las paredes, los cuales se quitarán, así también se va a determinar la verticalidad de las superficies, para que el repello quede lo más delgado posible. Las salientes se determinan por medio de una regla de madera, que se coloca en dirección horizontal, vertical y oblicua. La superficie se deberá humedecer para así lograr un fraguado uniforme, ya que la sequedad de los muros o superficie, absorben el agua del mortero, que provoca un deficiente fraguado, lo que ocasiona diferente uniformidad al repello. Se colocará una capa de mortero en una proporción de: una parte de cal y tres partes de arena amarilla o arena de



rio cernida. Este mortero debe ser de consistencia fluida, después de ocho horas de haber aplicado la primera capa, se procede a la aplicación de la segunda capa, la cual será de la misma proporción que la anterior, esta capa será aplicada una vez que hayan sido colocadas previamente las maestras. Transcurrido dos días de haber aplicado la segunda capa de mortero y una vez que ésta se ha agrietado se procede a la aplicación de una tercera capa, que será el revestimiento final.

CERNIDO EN CIELO El contratista aplicará cernido alisado en paredes y losas del edificio. La superficie deberá estar previamente repellada. Se humedecerá el repello para asegurar la adherencia del material. Se utilizará mortero a base de cal con las siguientes proporciones: Para 1m³. Factor 2.17 bolsas/ Cal hidratada 5.94 qq/ Arena Blanca 1/16" 0.88m³. El supervisor podrá autorizar otro tipo de proporciones para el cernido remolineado, siempre y cuando se garantice la adherencia, el acabado final y durabilidad del mismo. La aplicación del cernido remolineado se hará en lienzos completos para obtener superficies finales uniformes.

7.07.4. Medida

La medida debe ser metro cuadrado efectuados satisfactoriamente y estas especificaciones, y aprobado por el supervisor de conformidad con lo indicado en las especificaciones y conforme se indica y muestra en el *plano No.13 (Caseta arquitectónica)*

7.07.5. Pago

El pago se debe hacer por metro cuadrado con aproximación a dos decimales como se indica anteriormente, al precio unitario correspondiente.

7.08 Sabieta + repello + cernido + pintura en paredes

7.08.1. Definición

Es un acabado final que se le da a las paredes o cielos.

Sabieta

1ª. Mano. Proporción 1:3 Cemento, Arena de Rio Cernida.

Repello en cielo

2ª. Mano. Para 1m³ Factor Cemento 3.18 bolsas/ Cal en terrón 4.6qq/ Arena Amarilla 0.34m³/Arena Amarilla 0.34 m³ / Arena de Rio / 0.34m³

3ª. Mano. Para 1m³ Factor Cemento 2.82 bolsas/ Cal en terrón 4.6qq/ Arena blanca 5/16" 1.02m³.

Cernido en cielo

3ª. Mano. Para 1m³. Factor 2.17 bolsas/ Cal hidratada 5.94 qq/ Arena Blanca 1/16" 0.88m³.

Pintura con los colores institucionales



7.08.2.

Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, mezcla y aplicación de los acabados para la caseta, tanto en el área de pernoctación como en el área de máquinas, de sabieta, repello y cernido y cielo, con un espesor de 0.03 de metro, así como pintura con los colores institucionales.

7.08.3.

Material

Ver especificaciones 7.07.3

7.08.4.

Medida

La medida debe ser metro cuadrado efectuados satisfactoriamente y estas especificaciones, y aprobado por el supervisor de conformidad con lo indicado en las especificaciones y conforme se indica y muestra en el **plano No.13 (Caseta arquitectónica)**

7.08.5.

Pago

El pago se debe hacer por metro cuadrado como se indica anteriormente, al precio unitario correspondiente.

7.09 Circuito de agua potable en caseta, incluye la instalación de 1 artefacto sanitario, y lavamanos y dos chorros de Br de ½"

7.09.1.

Descripción

La Tubería: Son los conductos que se construyen por debajo de la sub-rasante, con el objeto de transportar el agua hacia la edificación. Ver plano No. 15

7.09.2.

Descripción

Excavación: Este trabajo consiste en la excavación a la profundidad indicada de 0.60 m, para la instalación de la tubería de la línea de distribución interna. Incluye la remoción de todo el material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones que se describen en esta sección y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

Instalación de tubería y artefactos: Este trabajo consiste en el suministro, acarreo, almacenaje, manejo y colocación de las tuberías de diámetros indicado en planos, para agua potable de material plástico de pared lisa, y todos los accesorios necesarios de acuerdo con los planos y estas especificaciones.

Relleno: Este trabajo consiste en la construcción; conformación, compactación, suministro e incorporación del agua requerida para la conformación del material obtenido de las excavaciones para relleno estructural dentro de la distancia de acarreo libre e incorporación del mismo a la obra.



Materiales: Tubería y Accesorios PVC. La tubería de PVC (cloruro de polivinilo) será rígida, estabilizada con estaño y debe satisfacer la norma ASTM-D2241, ASTM F477 Y CS-25-63. Será para una presión de trabajo mínima de ruptura de 500 Psi (35.15Kg/cm²)

El Contratista debe suministrar al Delegado Residente un Certificado de Calidad para cada tipo de tubería utilizado. Este documento debe certificar que la tubería de material plástico cumple con los requerimientos de la correspondiente especificación AASHTO o ASTM y debe indicar la resina, el peso unitario, la rigidez promedio de la tubería y la fecha de fabricación.

Manejo, Transporte, Entrega Y Almacenamiento. : Los tubos plásticos para agua potable se deben manejar, transportar y almacenar usando métodos que no los dañen. Los tubos averiados, a menos que se reparen a satisfacción del delegado Residente, deben ser rechazados, aun cuando hayan sido previamente inspeccionados en la fábrica y encontrados satisfactorios.

Los materiales serán almacenados en una forma que garantice la preservación de calidad y se colocará de manera que permitan una fácil inspección.

Se almacenará bajo techo o a la intemperie protegidos de forma que no reciban directamente los rayos del sol.

Los tubos no deben apilarse a más de 60 centímetros de altura y deben tomarse las precauciones necesarias para que no se camine sobre ellos.

Inspección en el campo y aceptación: La inspección de campo debe ser hecha por el Delegado Residente, a quien el Contratista le debe suministrar un informe detallado de las clases, tamaños o espesores, de las tuberías de cada embarque. Esta inspección debe incluir un examen para determinar deficiencias en las medidas especificadas, deficiencias de fabricación, la obtención de muestras para análisis químicos y pruebas físicas. Las tuberías contenidas en un embarque se deben ajustar completamente a los requisitos de estas Especificaciones Generales.

Colocación: Antes de colocar las tuberías plásticas, el delegado Residente debe comprobar que las zanjas hayan sido excavadas de acuerdo con los requisitos de estas especificaciones.

La unión entre dos tubos debe ser del tipo integral de campana y espiga. La colocación de las tuberías de agua se debe principiar en el extremo de aguas abajo con los extremos de campana en la dirección aguas arriba. En la unión de tipo de campana, se utilizará un empaque de hule o una combinación con cementante y empaque.



En el extremo del tubo, se debe excavar en la superficie preparada, el espacio para acomodar la junta y para permitir un contacto firme del cuerpo de la tubería en toda la superficie de cimentación con selecto.

7.09.4. Medida

La medida se debe hacer por unidad de instalación de Circuito de Agua potable en caseta, suministrada y colocada de forma satisfactoria de acuerdo a planos y especificaciones y aprobado por el supervisor, conforme se indica y muestra en el **plano No. 15 (Caseta instalaciones)**

7.09.5. Pago

El pago se debe hacer por unidad de instalación de contrato correspondiente a Instalación de circuito de agua potable. Medido como se indica en inciso anterior

7.10 Tubería de alcantarillado para instalaciones sanitarias y pluviales (Incluye conexión y accesorios)

7.10.1. Descripción

La tubería y los accesorios de PVC (Cloruro de polivinilo) utilizados en sistemas de alcantarillado, deberán ser fabricados bajo la norma ASTM-D3034 o ASTM F494. En ningún caso se aceptará la utilización de tubos o accesorios que no cumplan con esta norma.

Bajo este renglón, se desarrollarán todos los trabajos necesarios para la recolección, conducción y disposición de las Aguas Negras y Aguas Pluviales. Ver plano No. 15

Códigos y Normas utilizados: National Plumbing Code Handbook American Water Works Association (AWWA), MANUAL m-22)

Dimensiones. Los diámetros, dimensiones y pendientes de la tubería de drenajes se indican en los planos y cualquier cambio de los mismos deberá ser justificado por el Contratista y aprobado por el Supervisor.

Accesorios: Los accesorios para la tubería PVC serán del mismo material y capacidad; y deberán tener los extremos en campaña para recibir al tubo. No se permitirá doblar tubos PVC ni aun utilizando calor para el doblado. Todos los cambios de dirección deberán ser hechos utilizando el accesorio apropiado.

En los cambios de dirección, de pendiente o donde se indique en los planos se construirán cajas de ladrillo de dimensiones apropiadas para recibir los tubos, el fondo y la tapadera de las cajas deberán ser hechas de concreto.

Todo cambio se consignará en los planos y bitácora.



Equipo: Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del supervisor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación.

Material: Para acoplar los accesorios a la tubería deberá emplearse cemento solvente para fijar y sellar las juntas, se aceptará el uso de accesorios que posean junta rápida.

Previo a la instalación de cualquier tubo o accesorio, el Supervisor comprobará y chequeará que estos tengan las dimensiones, peso y forma de acuerdo a las especificaciones del fabricante y a las requeridas en este capítulo.

El Supervisor podrá rechazar cualquier unidad defectuosa o que no cumpla con las normas, siendo responsabilidad del contratista su reemplazo sin costo adicional.

La instalación de las tuberías se hará tomando en cuenta los siguientes requerimientos:

- a) La colocación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor de cinco milímetros.
- b) Los tubos colocados deberán formar un conducto continuo, sin filtraciones y con una superficie lisa y uniforme. No se aceptará tubos agrietados o desportillados.
- c) La excavación se hará de conformidad con lo que se indica en el capítulo respectivo referente a excavaciones, pero, en lo que se refiere a ancho y profundidades, las mismas tuberías deberán estar de conformidad con lo indicado en los planos

7.10.2. Medida

La medida se debe hacer unidad de instalación de tuberías de material PVC, suministradas y colocadas satisfactoriamente, de acuerdo con estas Especificaciones y los planos, conforme se indica y muestra en el *plano No. 15 (Caseta instalaciones)*

7.10.3. Pago

El pago se debe hacer por unidad de instalación sanitario y pluvial como se indica y al precio unitario de contrato correspondiente.

7.11 Circuito eléctrico de caseta (incluye tomacorrientes, plafoneras, cable, cajas, interruptores, iluminación tipo led)

7.11.1. Descripción

En términos generales, el contratista deberá de proveer todos aquellos materiales de instalación, mano de obra, accesorios de montaje que aparezcan en los planos y todos aquellos que, por cualquier motivo, no aparezcan en los planos ni en las presentes especificaciones, pero que, por su naturaleza de obvios, deberán de colocarse, exceptuándose de esta condición todo lo que se considere equipo. Plano No. 15



7.11.2.

Requisitos

Los conductores por usarse deben ser tipo cable, con forro tipo THW o bien THHN, del calibre 12. Se desecharán todos los conductores que presenten deterioro en su aislamiento.

Los conductores de alimentación a los circuitos de tomacorrientes en 120 voltios serán calibre 12 AWG, a menos que los planos indiquen lo contrario. Todos los conductores deben ser marcados en los tableros de distribución indicando a que circuitos pertenecen, pegándoles etiquetas legibles.

Los conductores de alimentación a tomacorrientes deberán de ser de los siguientes colores:

Conductor de energía: negro
Conductor neutral: blanco
Conductor de tierra: verde.

Los conductores de alimentación a lámparas deberán de ser de los siguientes colores:

Conductor de energía: cualquier color menos negro, blanco, verde o amarillo.
Conductor neutral: blanco.
Conductor de retorno amarillo

Todo empalme necesario debe ser realizado en las cajas. No se aceptarán empalmes entre las tuberías y deben ser aislados con cinta aislante de primera calidad.

Toda la iluminación será de tipo led con dos tubos led de difusor de vidrio opaco de 24" que proporcione la iluminación necesaria adecuada al tamaño de cada uno de los ambientes.

7.11.3.

Medida

La unidad de medida será por unidad instalada de sistema eléctrico interno de manera satisfactoria, de acuerdo con los planos y estas especificaciones de acuerdo con estas Especificaciones y los planos, conforme se indica y muestra en el **plano No. 15 (Caseta instalaciones)**

7.11.4.

Pago

El pago se efectuará por el número de unidades instaladas de manera satisfactoria, de acuerdo con las especificaciones y al precio establecido en el contrato.

7.12 Piso Material (Granito) + Contrapiso t=0.05

7.12.1.

Descripción



Esta sección comprende todo lo relacionado con los pisos interiores de la caseta, que utilizarán piso granito tal como se indica en los planos del listado de acabados y las presentes especificaciones. Plano No. 13

Los pisos se colocarán de acuerdo con los niveles y pendientes que se indican en planos. Las pendientes de los pisos definidos como horizontales no deberán de exceder de un 0.25%, las protuberancias no serán mayores de un milímetro.

Los materiales en el caso de unidades o placas deberán tener dimensiones exactas y color uniforme, las piezas no deberán variar en dimensiones en más de un milímetro. No se aceptarán piezas con protuberancias, fisuras, irregularidades o desportillamientos.

7.12.2. Equipo

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del supervisor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación.

7.12.3. Material

El piso será de Granito de mármol en formato de 0.30 x 0.30 m con superficie totalmente lisa y pulida, evitando acumulación de polvo y/o baterías tanto en el piso como en la sisa el cual deberá ser instalado con los niveles y pendientes indicados en los planos. El grosor del Contrapiso será de 0.05 m. Y se utilizará arena amarilla cernida, cal hidratada y cemento para la mezcla, para la sisa de los pisos se recomienda usar estuque, según la tonalidad del fondo del piso. La resistencia mínima a la flexión no debe ser menor de 30 kg/cm² la absorción total no debe ser más de 12%. Previo a colocar el piso, se le debe de presentar una muestra al Supervisor de Obras para su aprobación.

7.12.4. Medida

La medida debe ser metro cuadrado efectuados satisfactoriamente y estas especificaciones, y aprobado por el supervisor de acuerdo con estas Especificaciones y los planos, conforme se indica y muestra en el **plano No. 13 (Caseta arquitectura)**

7.12.5. Pago

El pago se debe hacer por metro cuadrado como se indica anteriormente, al precio unitario correspondiente.

7.13 Gradass en caracol para caseta de estructura metálica

7.13.1. Descripción

Gradass metálicas, estilo caracol para acceso a segundo nivel de la caseta, serán construidas según lo indicado en los planos No. 12 y 13.

7.13.2. Equipo

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del supervisor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación.



7.13.3.

Medida

La medida debe ser por unidad de escaleras instaladas y construida según lo indicado en planos y aprobada por el supervisor, conforme se indica y muestra en el **plano No. 12 (Detalle caseta)**

7.13.4.

Pago

El pago se debe hacer por o unidad de medido como se indica anteriormente, al precio unitario correspondiente.

8.00 CONSTRUCCION DE PLATAFORMA Y MURO PERIMETRAL

8.01 Cimentación para plataforma incluye excavación y obra grisá

8.01.1.

Descripción

Este trabajo consiste en la excavación a la profundidad de 0.60 para la construcción de cimiento corrido, en plano para la instalación de la tubería de la línea de distribución interna. Incluye la remoción de todo el material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones que se describen en esta sección y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo.

El contratista deberá proveer todo los materiales e insumos necesarios para la correcta elaboración de la cimentación del muro perimetral.

El Contratista debe notificar, con suficiente anticipación, al Delegado Residente que iniciará los levantamientos topográficos necesarios para la localización de la excavación en el terreno original.

8.01.2.

Materiales

Los materiales deberán cumplir con lo establecido en 7.01 de estas especificaciones

8.01.3.

Equipo

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del supervisor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación.

8.01.4.

Medida

La medida debe ser por metro lineal de excavación y cimentación para la plataforma, de acuerdo con planos y especificaciones aprobada por el supervisor, conforme se indica y muestra en el **plano No. 12 (detalle caseta, muro perimetral y plataforma, detalle de tierra física)**

8.01.5.

Pago

El pago se debe hacer por metro lineal medido como se indica anteriormente, al precio unitario correspondiente.



8.02 Muro perimetral de mampostería + colocación de Malla Galvanizada en muro perimetral de 2 ½ Calibre 16 con tubo Hg de 2" con uniones soldadas

8.02.1. Definición

Los muros perimetrales son esas construcciones que constituyen una barrera de protección a la edificación. Es importante que esa barrera sea construida con materiales de óptima calidad, fuertes y resistentes, que aguante las inclemencias del clima y otros agentes externos.

8.02.2. Descripción

Este trabajo consiste en el levantado de block, solera de remate, columnas, y la instalación de malla galvanizada para el cerramiento del área.

Todos los elementos estructurales deben de ser realizados con concreto de resistencia 4000 Psi y acero grado 60, el cual recibirá las cargas producidas por la estructura y las distribuirá en el terreno con las secciones indicadas en los planos, incluye todos los materiales y trabajos necesarios para su realización, incluye centrado de armadura, fundición (fabricación, traslado y colocación) del concreto, fraguado con antisol y desencofrado.

En el levantado de muro, el cual tendrá las dimensiones que se indican en planos, block de 14x19x39, Clase B (50kg/cm²). Los levantados de mampostería serán efectuados a plomo, debiendo las juntas ser de espesor uniforme. Según lo indiquen los planos y ordene el Supervisor, sabiata proporción 1:3, los mismos tendrán un acabado visto y cizado.

8.02.3. Materiales

Los materiales empleados para este renglón deben de cumplir con lo especificado en la sección 7.01 de estas especificaciones

La malla será de alambre galvanizado, de 2 1/2, calibre 16. No se aceptará con dobleces ni con áreas donde se observe que ha perdido el galván. Los tubos serán de hierro galvanizado de 2" de diámetro.

8.02.4. Medida

La medida se debe hacer del número de metros lineales, con aproximación de dos decimales, de muro perimetral de mampostería + colocación de Malla Galvanizada en muro perimetral 2 1/2 Calibre 16 con tubo Hg de 2" con uniones soldadas, construidos satisfactoriamente de acuerdo con planos y estas especificaciones, conforme se indica y muestra en el *plano No. 12 (detalle caseta, muro perimetral y plataforma, detalle de tierra física)*

8.02.5. Pago

El pago se debe hacer por el número de metros lineales, medidos como se indica



anteriormente, al precio unitario de contrato correspondiente, cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta sección.

8.03 Reja perimetral desmontable

8.03.1. Definición

Los muros perimetrales son construcciones que constituyen una barrera de protección a la edificación. Es importante que esa barrera sea construida con materiales de óptima calidad, fuertes y resistentes, que aguante las inclemencias del clima y otros agentes externos.

8.03.2. Descripción

Este trabajo consiste el suministro y colocación de reja perimetral desmontable de acuerdo a lo indicado en planos y estas especificaciones. Plano No. 12

La reja debe de ser un sistema para cerramiento, compuesto por paneles, tapones para postes, postes y abrazaderas con una altura de 2.50 m. Todos los componentes deben de ser galvanizados con protección de circonio y recubiertos con pintura de poliéster termo endurecido para brindar una mayor duración contra la oxidación. Electrosoldado uniforme en puntos de cruce. Los paneles deben de ser fijados a la plataforma con taquetes expansivos, tuercas y arandelas.

8.03.3. Medida

La medida se debe hacer del número de metros lineales, con aproximación de dos decimales, de reja perimetral desmontable, instalado satisfactoriamente de acuerdo a planos y estas especificaciones, conforme se indica y muestra en el *plano No. 12 (detalle caseta, muro perimetral y plataforma, detalle de tierra física)*

8.03.4. Pago

El pago se debe hacer por el número de metros lineales, medidos como se indica anteriormente, al precio unitario de contrato correspondiente, cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta sección.

8.04 Puerta metálica de ingreso

8.04.1. Definición

Elementos cuya función es proporcionar acceso seguro a los ambientes descritos y las medidas indicadas en los planos.

8.04.2. Descripción

Este trabajo consiste en el suministro, transporte e instalación de las puertas de metal descritas en esta sección.

Las puertas serán de metal, el marco será construido con perfiles de acero



cuadrados de 1"X1", láminas de metal con dobleces para proporcionar rigidez al elemento y evitar el alabeo. Las puertas deberán contar con una chapa de metal tipo YALE soldada y/o atornillada de doble llave, con dos manos de pintura negra de acero inoxidable.

Bisagras: Serán fabricadas en conjunto con las puertas de metal, y las medidas serán con base al peso de la misma.

Se deberá verificar su adecuado funcionamiento, lubricando los pernos con grasa grafitada.

La puerta deberá ser fijada por medio de un marco conformado de angulares las cuales se fijarán a la estructura de la caseta de manera segura.

La Supervisión deberá verificar la correcta colocación, el perfecto funcionamiento y limpieza de las puertas, previamente a autorizar el pago correspondiente.

No se colocará ninguna puerta que presente alabeos, abolladuras o cualquier otro tipo de deformación.

Los vanos deberán estar perfectamente a escuadra. El marco se fijará por medio del anclaje. La fundición deberá hacerse con sumo cuidado, para que la puerta quede perfectamente fijada a la estructura de concreto. Las puertas deberán abrir y cerrar fácilmente y la cerradura se deberá accionar suavemente sin forzar la llave.

8.04.3. Medida

La medida se debe hacer por el número de unidades instaladas, como se indica en Medida al precio unitario, correspondiente al renglón de Puerta metálica de ingreso instalada de manera satisfactoria, conforme se indica y muestra en el ***plano No. 12 (detalle caseta, muro perimetral y plataforma, detalle de tierra física)***

8.04.4. Pago

El pago se debe hacer por el número de unidades instaladas de manera satisfactoria como se indica en medida al precio unitario, correspondiente al renglón de Puerta metálica de ingreso.

8.05 Relleno para plataforma t=0.30m, con material selecto compactado al 95%, incluye acarreo y nivelación

8.05.1. Descripción

Se tiene contemplado la colocación de un relleno de material selecto de 0.30m, la cual debe de colocarse y compactarse, tomando en cuenta la humedad óptima de dicho suelo y se debe obtener una densidad en campo correspondiente al 95% del ensayo de Proctor del laboratorio.



Cuando dentro de los límites del relleno, se encuentre fango u otro material inadecuado para la adecuada cimentación del relleno, el Contratista debe excavar tal material por lo menos 300 milímetros debajo de la superficie del terreno original o a la profundidad que indique el delegado Residente. Este material debe ser retirado por el Contratista y depositado donde autorice el delegado Residente. El Contratista debe rellenar la excavación efectuada, con el material especificado, el cual debe ser debidamente conformado y compactado a la misma densidad especificada para el relleno

No se debe colocar ningún relleno contra cualquier estructura de concreto, antes de que el concreto haya adquirido la resistencia para soportar los esfuerzos producidos por la construcción del relleno.

8.05.2. Equipo

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del supervisor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación.

8.05.3. Material

Colocación y tendido.

El material de base debe ser depositado sobre el terreno natural, respectivamente, previamente preparada y aceptada, ya sea directamente con camiones de volteo, tendiéndolo con moto niveladora o por medio de equipo especial que asegure su distribución en una capa de material uniforme y sin segregación en una sola operación y que lo acondicione en un ancho no menor de 3 metros.

Mezcla.

Después de haberse colocado y tendido el material de base, debe procederse a su homogeneización con la humedad adecuada, mezclando el material en todo el espesor de la capa, mediante la utilización de maquinaria y equipo apropiado, pudiéndose efectuar con moto niveladora o cualquier equipo que asegure una mezcla homogénea. En caso de utilizarse equipo especial de tendido, que permita esparcir el material previamente humedecido y sin segregación, no se debe requerir esta mezcla.

Riego de agua.

Previamente a la compactación de la capa de relleno, se debe humedecer adecuadamente el material para lograr la densidad especificada. La humedad de campo se debe determinar secando el material o por el método con carburo, según AASHTO T 217. El humedecimiento del material se puede efectuar en la planta, antes de ser acarreado y tendido, pudiéndose en este caso, proceder a su compactación inmediata. En el caso de que el material se humedezca después de tendido, debe mezclarse mecánicamente para lograr un humedecimiento homogéneo, que permita la compactación especificada. El riego de agua se puede efectuar simultáneamente con la



Conformación y compactación.

La capa de relleno se debe compactarse en su totalidad, hasta lograr el 95% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T 180, debiéndose efectuar ambas operaciones.

La compactación en el campo se debe comprobar de preferencia mediante el método AASHTO T 191; con la aprobación escrita del Ingeniero, pueden utilizarse otros métodos técnicos, incluyendo los no destructivos.

Los materiales para relleno deben cumplir con lo establecido a continuación:

En caso necesario, si el material resultante de la excavación no cumple con ser granular permeable, libre de exceso de humedad, turba, terrones de arcilla, raíces, césped u otro material deletéreo; el Delegado Residente puede ordenar que el material a utilizar para el relleno sea obtenido de una fuente completamente diferente al de la excavación para la estructura de que se trate, en cuyo caso se pagará de conformidad con los documentos de cambio. En dicho caso el Contratista debe suministrar material granular de libre drenaje, libre de exceso de humedad, turba, terrones de arcilla, raíces, césped, u otro material deletéreo y debe cumplir con lo siguiente:

Dimensión máxima.....	50 milímetros
Material que pasa el tamiz.....	15 % máximo
de 75 µm, AASHTO T 27 y T 11	
Límite líquido, AASHTO T 89.....	30 % máximo

8.05.4. Medida

La medida se debe ser por metros cuadrados con aproximación de dos decimales, del material de relleno, en su posición final, satisfactoriamente suministrados, transportados, colocados, conformados, compactados y aceptados de acuerdo con estas Especificaciones, conforme se indica y muestra en el **plano No. 12 (detalle caseta, muro perimetral y plataforma, detalle de tierra física)**

8.05.5. Pago

El pago se debe hacer por metro cuadrados, medidos como se indica anteriormente, al precio unitario de contrato correspondiente, cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta sección.

Por ser inherentes al trabajo de esta Sección, no se efectuará ningún pago por lo siguiente: construir o mantener la entrada y salida a bancos de préstamo; el transporte de material dentro del límite de acarreo libre; y el suministro e incorporación del agua necesaria para obtener la humedad adecuada. Los trabajos que sea necesario efectuar para la eliminación del agua, son de la responsabilidad del Contratista y debe asumir los gastos.

Para efectuarse el pago de este renglón, el contratista deberá presentar los





informes del laboratorista de suelos donde se indique el resultado de las pruebas de compactación en campo por el método de arena equivalente, densímetro nuclear u otro método.

8.06. Plataforma y rampa de concreto 4000 psi espesor 10cm + electromalla 6*6 9/9 (Incluye acarreo, suministro, colocación, construcción, sello de sizas y acabado de concreto).

8.06.1. Descripción

Este trabajo consiste en la construcción sobre la base preparada y aceptada previamente, mezclado de concreto y electromalla, suministro y el manejo, colocación, compactación, acabado, curado y protección del concreto, ajustándose a los alineamientos, espesores indicados, dentro de las tolerancias estipuladas, de conformidad con estas Especificaciones, Disposiciones Especiales y/o planos de este proyecto. La electromalla se instalará al centro del espesor de la carpeta de concreto 4000 PSI, con los traslapes solicitados por el fabricante.

8.06.2. Equipo

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del supervisor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación.

8.06.3. Material

Los materiales deberán cumplir con lo establecido en la sección 7.01.3 de estas especificaciones.

8.06.4. Medida

La medida se debe hacer por el número de metros cuadrados, como se indica en Medida al precio unitario, correspondiente al renglón de Plataforma y rampas de concreto 4000 psi espesor 10cm + electromalla 6*6 9/9 (Incluye acarreo, suministro, colocación, construcción, sello de sizas y acabado de concreto), conforme se indica y muestra en el *plano No. 12 (detalle caseta, muro perimetral y plataforma, detalle de tierra física)*

8.06.5. Pago

El pago se debe hacer por el número de metros cuadrados de manera satisfactoria como se indica en Medida al precio unitario, correspondiente al presente renglón.

Para efectuarse el pago, el contratista deberá presentar los resultados de control de calidad de los materiales, así como los resultados de laboratorio de resistencia del concreto (ASTM C-39) y un diseño de mezcla aprobado por un laboratorio de materiales



9.00 CONSTRUCCION DE LINEA DE IMPULSION

9.01 Excavación de zanja para tubería (incluye corte, carga y acarreo del material sobrante) ancho: 0.80 m y 1.00 m de profundidad)

9.01.1. Definición

Son las operaciones de excavar y demás trabajos para la instalación de tubería.

9.01.2. Descripción

Este trabajo consiste en la excavación que incluye corte, carga y acarreo del material en el punto de excavación, para posteriormente realizar la instalación de tubería para agua potable. La dimensión de la zanja debe de ser de 0.80 metro de ancho y 1 metro de profundidad. A lo largo del tramo indicado en plano No. 4

El Contratista debe notificar, con suficiente anticipación, al delegado Residente que iniciará los levantamientos topográficos necesarios para la localización de la excavación en el terreno original.

9.01.3. Medida

La medida se debe hacer del número de metros lineales, con aproximación de dos decimales de excavación y de acuerdo con lo mostrado en el *plano No. 4 (Línea hidráulica de línea de conducción)*.

En la medida no se deben incluir volúmenes adicionales causados por desprendimientos, derrumbes, hundimientos, sedimentaciones o rellenos debidos a causas naturales o a descuidos del Contratista.

9.01.4. Pago

El pago se debe hacer por el número de metros lineales, medidos como se indica anteriormente, al correspondiente precio unitario de contrato para el renglón de excavación controlada de zanja para instalación de tubería, material reutilizable en relleno cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta sección.

9.02 Demolición de carpeta existente ancho 0.80m (incluye corte con cortadora de asfalto, demolición, carga y acarreo del material) y estructuras existentes

9.02.1. Definición



Es la sección de la carpeta de rodadura, la cual se deberá demoler para la instalación de las tuberías de la línea de impulsión. La demolición únicamente abarcará el área donde se instalará la tubería de la línea de impulsión y distribución que pasa por áreas pavimentadas con un ancho de demolición de 0.80 metros. A lo largo del tramo indicado en plano No. 4

9.02.2. Descripción

Este trabajo consiste en el retiro total de la carpeta existente en la longitud y ancho que especifica estas especificaciones y planos, así como la satisfactoria disposición de las estructuras citadas. Se exceptúa cualquier trabajo descrito en esta sección y que se deba de ejecutar con cargo a otro renglón de contrato.

9.02.3. Equipo

Los equipos que emplee el contratista en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Supervisor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

9.02.4. Generalidades

El Contratista no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización del Supervisor, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo. Tal autorización no exime al Contratista de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de las condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato

9.02.5. Medida

La medida se debe hacer por el número de metros lineales con aproximación de dos decimales, del trabajo que corresponda de esta Sección y que haya sido satisfactoriamente ejecutado de conformidad, con estas Especificaciones, de acuerdo con lo mostrado en el *plano No. 4 (Línea hidráulica de línea de conducción)*.

9.02.6. Pago

El pago se efectuará por el número de metros lineales con aproximación de dos decimales de estructura demolida.

El pago se efectuará cuando el contratista haya retirado los escombros y ripio producidos por la demolición y retirados hacia un botadero autorizado previamente por la Municipalidad de Mixco.



9.03.1 Instalación de tubería de PVC Ø4" 160 PSI de junta cementada (incluye nivelación de zanja, instalación de la tubería con sus accesorios y cama de arena) norma ASTM D2241

9.03.1. Definición:

Consiste en la instalación de los conductos que se construyen por debajo de la subrasante con el objeto de transportar y conducir el agua obtenida del bombeo del pozo hacia el tanque existente. A lo largo de lo indicado en plano No. 4

9.03.2. Descripción:

Este trabajo consiste en el suministro, acarreo, almacenaje, manejo, colocación y conexión de las tuberías para agua potable de material plástico de pared lisa, y todos los accesorios necesarios de acuerdo con los planos y estas especificaciones, estos trabajos incluyen la nivelación de zanja, posteriormente a la nivelación se procede a la instalación de la tubería con los accesorios correspondientes.

Se contempla en esta sección el recubrimiento de material selecto alrededor de la tubería, el cual debe estar compactado.

9.03.3. Materiales

Tubería y Accesorios PVC. La tubería de PVC (cloruro de polivinilo) será rígida, estabilizada con estaño y debe satisfacer la norma ASTM-D2241, ASTM F477 Y CS-25-63. Será para una presión de trabajo mínima de ruptura de 160 PSI

El Contratista debe suministrar al Delegado Residente un Certificado de Calidad para cada tipo de tubería utilizado. Este documento debe certificar que la tubería de material plástico cumple con los requerimientos de la correspondiente especificación AASHTO o ASTM y debe indicar la resina, el peso unitario, la rigidez promedio de la tubería y la fecha de fabricación.

9.03.4. Manejo, transporte, entrega y almacenamiento

Los tubos plásticos para agua potable se deben manejar, transportar y almacenar usando métodos que no los dañen. Los tubos averiados, a menos que se reparen a satisfacción del Delegado Residente, deben ser rechazados, aun cuando hayan sido previamente inspeccionados en la fábrica y encontrados satisfactorios.

Los materiales serán almacenados en una forma que garantice la preservación de calidad y se colocará de manera que permitan una fácil inspección.

Se almacenará bajo techo o a la intemperie protegidos de forma que no reciban directamente los rayos del sol.



Los tubos no deben apilarse a más de 60 centímetros de altura y deben tomarse las precauciones necesarias para que no se camine sobre ellos.

9.03.5. Inspección en el campo y aceptación

La inspección de campo debe ser hecha por el Delegado Residente, a quien el Contratista le debe suministrar un informe detallado de las clases, tamaños o espesores, de las tuberías de cada embarque. Esta inspección debe incluir un examen para determinar deficiencias en las medidas especificadas, deficiencias de fabricación, la obtención de muestras para análisis químicos y pruebas físicas. Las tuberías contenidas en un embarque, se deben ajustar completamente a los requisitos de estas Especificaciones Generales.

9.03.6. Colocación

Antes de colocar las tuberías plásticas, el delegado residente debe comprobar que la zanjas hayan sido excavadas de acuerdo con los requisitos de la Sección 9.01 de estas especificaciones

La unión entre dos tubos debe ser del tipo junta cementada.

9.03.7. Medida

La medida se debe hacer del número de metros lineales con aproximación de dos decimales, de tuberías de material PVC, suministradas y colocadas satisfactoriamente, de acuerdo con estas especificaciones y de acuerdo con lo mostrado en el *plano No. 4 al No. 9 (Línea hidráulica de línea de conducción y Diseño hidráulico + planta perfil)*.

9.03.8. Pago

El pago se debe hacer por el número de metros lineales medidos como se indica anteriormente, al precio unitario de contrato correspondiente, cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta sección de colocar las tuberías.

9.04 Relleno de zanja con 80 % material excavado, 20% material selecto (incluye colocación y compactación del material)

9.04.1. Definición

Son las operaciones de rellenar y demás trabajos necesarios posterior a la colocación de la tubería y la realización de prueba de presión en las tuberías. A lo largo de lo indicado en el Plano No. 4

9.04.2. Descripción





Este trabajo consiste en la construcción; conformación, compactación y suministro e incorporación del agua requerida para la conformación y transporte del material obtenido de las excavaciones para relleno estructural dentro de la distancia de acarreo libre e incorporación del mismo a la obra.

Los rellenos de suelo son aquellos compuestos principalmente de materiales que no son de roca y deben ser contruidos con materiales adecuados, procedentes de la excavación o de bancos de préstamo aprobados.

Los Rellenos estructurales de suelo deben ser contruidos en capas sucesivas, a todo el ancho de la excavación a relleno, y en longitudes tales, que sea posible el riego de agua y compactación por medio de los métodos establecidos. Los espesores de las capas a ser compactadas deben ser determinados por el Contratista, de conformidad con la capacidad de la maquinaria y equipo que se va a utilizar, debiendo efectuar, para tal efecto, pruebas para determinar el espesor máximo en cada caso, siempre y cuando se llenen los requisitos de compactación que se indican en estas Especificaciones. Como resultado de las pruebas, el Delegado Residente aprobará el espesor de capa máxima a compactar.

En ningún caso, el espesor podrá ser menor de 100 milímetros compactados ni mayor de 300 milímetros compactados.

Se debe aplicar el agua requerida, a efecto de que el material tenga su contenido de humedad necesario para lograr la máxima compactación. Será responsabilidad del Contratista, el asegurar un contenido de humedad uniforme en la totalidad de cada capa, por los medios que sean necesarios.

Cuando dentro de los límites del relleno, se encuentre fango u otro material inadecuado para la adecuada cimentación del relleno, el Contratista debe excavar tal material por lo menos 300 milímetros debajo de la superficie del terreno original o a la profundidad que indique el delegado Residente. Este material debe ser retirado por el Contratista y depositado donde autorice el Delegado Residente.

El Contratista debe relleno la excavación efectuada, con el material especificado, el cual debe ser debidamente conformado y compactado a la misma densidad especificada para el relleno.

No se debe colocar ningún relleno contra cualquier estructura de concreto, antes de que el concreto haya adquirido la resistencia para soportar los esfuerzos producidos por la construcción del relleno.

Los 600 milímetros sobre la corona de las tuberías deben compactarse como mínimo, al 95% de la densidad máxima, determinada por el método AASHTO T 180.

9.04.3. Compactación





Los rellenos en excavaciones se deben compactar como mínimo al 90 % de la densidad máxima, determinada por el método AASHTO T 180 y los últimos 300 milímetros se deben compactar como mínimo, al 95% de la densidad máxima determinada por el método citado.

El Contratista debe de controlar el contenido de humedad adecuado, calentando el material y determinando la humedad a peso constante, o por el método del Carburo de Calcio, AASHTO T 217, a efecto de obtener la compactación especificada. Cada capa debe ser nivelada con equipo adecuado para asegurar una compactación uniforme y no se debe proseguir la compactación de una nueva capa, hasta que la anterior llene los requisitos de compactación especificados.

9.04.4. Materiales

Los materiales para relleno deben cumplir con lo establecido a continuación:

En caso necesario, si el material resultante de la excavación no cumple con ser granular permeable, libre de exceso de humedad, turba, terrones de arcilla, raíces, césped u otro material deletéreo; el Delegado Residente puede ordenar que el material a utilizar para el relleno sea obtenido de una fuente completamente diferente al de la excavación para la estructura de que se trate, en cuyo caso se pagará de conformidad con los documentos de cambio. En dicho caso el Contratista debe suministrar material granular de libre drenaje, libre de exceso de humedad, turba, terrones de arcilla, raíces, césped, u otro material deletéreo y debe cumplir con lo siguiente:

Dimensión máxima	50 milímetros
Material que pasa el tamiz	15 % máximo de 75 μ m, AASHTO T 27 y T 11
Límite líquido, AASHTO T 89	30 % máximo

9.04.5. Medida

La medida se debe hacer del número de metros lineales, con aproximación de dos decimales, del material de relleno, en su posición final, satisfactoriamente suministrados, transportados, colocados, conformados, compactados y aceptados de acuerdo con estas Especificaciones y de acuerdo a lo mostrado en ***plano No. 4 (Línea hidráulica de línea de conducción)***.

9.04.6. Pago

El pago se debe hacer por el número de metros lineales.

Por ser inherentes al trabajo de esta Sección, no se efectuará ningún pago por lo siguiente: construir o mantener la entrada y salida a bancos de préstamo; el transporte de material dentro del límite de acarreo libre; y el suministro e incorporación del agua necesaria para obtener la humedad adecuada. Los trabajos que sea necesario efectuar



para la eliminación del agua, son de la responsabilidad del Contratista y debe asumir los gastos.

Para efectuarse el pago de este renglón, el contratista deberá presentar los informes del laboratorista de suelos donde se indique el resultado de las pruebas de compactación en campo por el método de arena equivalente, densímetro nuclear u otro método.

9.05 Reparación de carpeta de rodadura de asfalto con mezcla asfáltica en caliente, espesor $t=12$ cm, incluye emulsión asfáltica en riego de liga (ancho de 0.80 m)

9.05.1. Definiciones

Mezcla Asfáltica Es el sistema de construcción asfáltica, que consiste en la elaboración en planta, en caliente, de una mezcla de proporciones estrictamente controladas de materiales pétreos, polvo mineral, cemento asfáltico y aditivos, para obtener un producto de alta resistencia y duración, con características de calidad uniformes, que se puede tender y compactar de inmediato en la carretera, en una o en varias capas, de ser requerido, para proporcionar las características de resistencia y textura a las capas de soporte o de superficie, según se establezca en los planos y en las Disposiciones Especiales. Los trabajos se realizarán a lo largo de lo indicado en plano No. 4

9.05.2. Descripción

Este trabajo consiste en la obtención y explotación de canteras y bancos; la trituración de piedra o grava, combinándolas con arena de río y/o polvo mineral de trituración y material de relleno para formar un material clasificado que cumpla con las especificaciones definidas en esta Sección; así como el apilamiento, almacenamiento y acarreo del material a mezclar; el suministro, transporte, almacenamiento, calentamiento y aplicación del material bituminoso; el acarreo, colocación, tendido, conformación y compactación de la mezcla asfáltica; la regulación del tránsito; así como el control de laboratorio durante todas las operaciones necesarias, para construir el concreto asfáltico en una o varias capas, la cual debe tener el ancho, espesores y proporciones indicadas en los planos y en las Disposiciones Especiales, ajustándose a los alineamientos horizontal y vertical y secciones típicas de pavimentación, dentro de las tolerancias estipuladas, de conformidad con estas Especificaciones Generales y Disposiciones Especiales.

9.05.3. Requisitos De Los Materiales Agregados Para Mezclas Tradicionales.

- (1) Agregado Grueso (Retenido en el Tamiz de 4.75 milímetros). El Contratista debe suministrar partículas de roca, piedra o grava trituradas que cumplan con lo siguiente:

- a) Abrasión, AASHTO T 96.....35% máximo





- b) Desintegración al sulfato de sodio.....12% máximo
(5 ciclos), AASHTO T 104
- c) Caras fracturadas:
1 cara fracturada.....90% mínimo
2 caras fracturadas.....75% mínimo
- d) Partículas planas o alargadas, ASTM D 4791.....8% máximo
- (2) Agregado fino (100 % Pasa el tamiz de 4.75 milímetros). El Contratista debe suministrar arena, piedra triturada, grava tamizada, o una combinación de éstas que cumpla con los siguientes requisitos:
- a) Equivalente de arena, AASHTO T 176 35 mínimo
b) Índice Plástico, AASHTO T 90 4% máximo
c) Graduación N° 2 o N° 3 de AASHTO M 29
- (3) Mezcla compuesta de agregados. El Contratista debe dimensionar, graduar, y combinar las fracciones de agregados en proporciones mixtas de acuerdo con lo siguiente:
- a) Graduación. Las fracciones de agregado deben ser dimensionadas, graduadas y combinadas en proporciones dosificadas que resulten en una mezcla compuesta con una curva granulométrica continua, sin quiebres bruscos, situada dentro de los límites para el tamaño máximo nominal apropiado del agregado indicado en la tabla V, correspondiente a graduaciones densas
- b) Libre de materia vegetal, basura, terrones de arcilla o sustancias que puedan causar fallas en el pavimento.
- c) La mezcla de agregados debe ser uniforme en calidad y densidad y su peso unitario AASHTO T 19 no debe ser menor de 1360 kilogramos por metro cúbico.
- d) La mezcla de agregados o de agregados y polvo mineral debe tener un índice plástico determinado según el método AASHTO T 90, menor del 4%, excepto cuando el polvo mineral esté constituido por cal hidratada o cemento hidráulico.

Tabla I. **Graduación de Agregados para Pavimento de Concreto Asfáltico (ASTM D 3515)**

Tamaño del Tamiz	Porcentaje en Masa que Pasa el Tamiz designado (AASHTO T 27 y T 11)					
	Graduación Designada y Tamaño Máximo Nominal ⁽¹⁾					
	A (50.8 mm)	B (38.1 mm)	C (25.4 mm)	D (19 mm)	E (12.5 mm)	F (9.5 mm)
	2"	1 ½"	1"	¾"	½"	⅜"



63.00 mm	100					
50.00 mm	90- 100	100				
38.10 mm	-	90-100	100			
25.00 mm	60- 80	-	90- 100	100		
19.00 mm	-	56-80	-	90- 100	100	
12.50 mm	35- 65	-	56-80	-	90- 100	100
9.50 mm	-	-	-	56-80	-	90- 100
4.75 mm	17- 47	23-53	29-59	35-65	44-74	55-85
2.36 mm	10- 36	15-41	19-45	23-49	28-58	32-67
0.30 mm	3-15	4-16	5-17	5-19	5-21	7-23
0.075 mm	0-5	0-6	1-7	2-8	2-10	2-10

(1) El tamaño máximo nominal es el tamaño del tamiz mayor siguiente al tamaño del primer tamiz que retenga más del 10% del agregado combinado. El tamaño máximo es el del tamiz mayor al correspondiente al tamaño máximo nominal.

9.05.3.1. Aditivos anti-desvestimiento

Las partículas de agregado deben ser de tal naturaleza que al recubrirlas completamente con el cemento asfáltico del tipo y grado a usarse en la capa de concreto asfáltico, no presenten evidencia de desvestimiento, permaneciendo más del 70% de las partículas perfectamente cubiertas con material bituminoso, al efectuar el ensayo de la DGC por inmersión en agua a 60° C. El uso de aditivos antidesvestimiento está condicionado a los resultados positivos del ensayo anteriormente indicado.

9.05.3.2. Determinación Del Procedimiento De Construcción.

Previamente a la iniciación de los trabajos de construcción de concreto asfáltico, o cuando se cambien algunos de los materiales, el Contratista debe informar al Delegado Residente, el procedimiento, incluyendo maquinaria, equipo y materiales que utilizará para las operaciones de construcción del concreto asfáltico, principalmente en lo referente a la producción, acarreo, tendido y compactación de la mezcla asfáltica de acuerdo con las características de los materiales y los requisitos que establezcan las Disposiciones.



La fórmula de trabajo deberá incluir la graduación de la mezcla, las proporciones que se usarán de los agregados de diferente tamaño y material de relleno, el contenido de cemento asfáltico y aditivos antidesvestimiento, si así se requiriere, el tiempo de mezclado establecido de conformidad con AASHTO T 195, el porcentaje de absorción de agua de los agregados y el porcentaje de absorción de cemento asfáltico de la mezcla

Esta información debe presentarla el Contratista antes de iniciar la producción de la mezcla, con 15 días de anticipación como mínimo, para que el Delegado Residente pueda hacer las verificaciones y rectificaciones que estime convenientes y aprobar la fórmula de trabajo, ordenando la cantidad de cemento asfáltico que se debe usar.

La aprobación del procedimiento de construcción, incluyendo maquinaria y equipo a utilizar no exime al Contratista de su responsabilidad de colocar una capa de concreto asfáltico, que se ajuste a estas Especificaciones Generales, Disposiciones Especiales y planos correspondientes.

9.05.3.3. Mezcla.

La temperatura a la que se debe aplicar el cemento asfáltico debe ser la que corresponda a una viscosidad cinemática del mismo entre 0.15 y 0.19 Pascales segundo Pa-s (150 y 190 centi Stokes cS), pero en ningún caso la temperatura de la mezcla a la salida de la planta deberá de exceder de 165 °C

9.05.3.4. Requisitos Del Clima.

No se permite el esparcimiento de la mezcla, cuando esté lloviendo o cuando la superficie a recubrir se encuentre húmeda o cuando la temperatura ambiente en la sombra sea menor de 4° C y la temperatura de la mezcla no cumpla con los requisitos indicados en esta sección, de acuerdo con la temperatura de la superficie de la carretera.

9.05.3.5. Preparación De La Superficie.

Antes de proceder a la colocación de la mezcla de concreto asfáltico, se debe preparar la superficie y colocar un riego de liga para unir las superficies de pavimentos, bordillos, cunetas, pozos de visita y demás estructuras

9.05.3.6. Colocación Y Tendido

El concreto asfáltico debe ser colocado y compactado en el número de capas del espesor indicado en los planos o en su defecto, conforme se indica en la siguiente tabla:

Tabla II. **Espesores Compactados de las Capas de Concreto Asfáltico**

Espesor total del concreto asfáltico *	Número de capas	Espesor de la capa superior en mm		Espesor de la capa inferior siguiente en mm		Espesor de todas las otras capas inferiores en mm	
		Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
< 60 mm	1	-	-	-	-	-	-
75 mm	2**	35	40	35	40	-	-
90-120 mm	2	45	60	45	75	-	-
> 135 mm	***	45	60	45	75	45	120

Tabla III. **Temperaturas para la Colocación de la Mezcla de Concreto Asfáltico**

Espesor Compactado de la Capa ⇒	< 50 mm	50 – 75 mm	> 75 mm
Temperatura de la Superficie de la Carretera en °C	Temperatura mínima de colocación en °C		
4 – 7.9	No se permitirá	141	140
8 – 14.9	146	140	140
≥ 15	141	140	140

9.05.3.7. Compactación.

Para las mezclas tradicionales, se requerirá un porcentaje de compactación mínimo del 100% del promedio diario de por lo menos tres especímenes compactados de conformidad con el método AASHTO T 245 y estableciendo la gravedad específica de los especímenes compactados de conformidad con ASTM D 2726.



9.05.4.

Medida.

La medida se debe hacer por el número de metros lineales de Pavimento Asfáltico, con aproximación de dos decimales, medidos en su posición final ya compactados, satisfactoriamente construidos y aceptados de acuerdo con estas especificaciones y planos correspondientes. La longitud se debe medir sobre la línea central de la carretera en proyección horizontal, el ancho debe ser de 0.50 metros delimitado y dimensionado dentro de la sección típica de pavimentación y el espesor debe ser el promedio de los espesores reales colocados y compactados dentro de las tolerancias establecidas, de acuerdo con lo mostrado en el *plano No. 4 (Línea hidráulica de línea de conducción)*.

9.05.5.

Pago

El pago se debe hacer por el número de metros lineales medidos como se indica en 9.05.4 de estas especificaciones, satisfactoriamente construidos y aceptados como lo establecen los planos, al precio unitario de contrato.

9.06 Conexión a tanque

Actualmente existe un tanque de almacenamiento de agua potable, por lo cual se debe de realizar la conexión del sistema a construir al tanque existente tal y como se muestra en los planos. Las válvulas a emplear se les debe de proporcionar su caja para protección y manipulación en la operación del sistema.

9.06.1.

Material

Los materiales para la caja deberán cumplir con lo establecido en la sección 7.01.3 de estas especificaciones.

La tubería será de cloruro de polivinilo (PVC), que cumpla con las normas de fabricación de tuberías ASTM D-241-76, y CS-256-63 y para accesorios de ASTM D-2466-67.

9.06.2.

Medida

La unidad de medida será por unidad y el cual contendrá la instalación de todos los elementos necesarios para la conexión del sistema proveniente del pozo hasta el tanque existente de acuerdo a las presentes especificaciones técnicas con materiales de marca reconocidas.

9.06.3.

Pago

El pago se efectuará al finalizar la instalación y será pago unitario.

10.00 PRUEBA DE PRESION DEL SISTEMA





10.01 Prueba de presión en tuberías de la red de impulsión

10.01.1. Definición

Procedimiento de control de calidad que se realiza una vez que la tubería ha sido instalada y antes de ser puesta en servicio. La prueba consiste en someter un tramo de tubería a una presión determinada, con el fin de determinar fugas o defectos en la instalación, para que éstos sean corregidos y de esta manera poder dar aceptación del tramo instalado.

10.01.2. Descripción

La prueba de presión hidrostática debe efectuarse en todas las redes nueva, antes de realizar el empalme o conexión a las redes existentes y en servicio, bien sea a un ramal principal o a una derivación.

10.01.3. Requisitos

La instalación de la tubería deberá ser probada a la resistencia y estanqueidad. La tubería deberá someterse a una presión interna de agua inyectada por medio de bomba mecánica o manual.

En la prueba, antes y durante el tiempo de esta, se deberán inspeccionar todas las uniones corrigiendo las que tengan fugas, y aplicar nuevamente la presión dentro del tramo. No se admitirán fugas en ningún punto del sistema.

La presión de prueba será mantenida por medio de una bomba del tipo aprobado por el Supervisor y se deberán colocar al menos dos manómetros de glicerina para el control de la presión interna en dos puntos distintos. Ambos elementos serán proporcionados por el Contratista.

Para cualquier tipo y material de tubería se debe tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se debe garantizar la seguridad de las personas, el bien o propiedades públicas y privadas y condiciones ambientales existentes del entorno. Las zonas de trabajo deben ser señalizadas correctamente con el objeto de reducir el riesgo de accidentes y hacer más ágil y expedito el tránsito de los usuarios y la movilidad de peatones.
- La prueba de presión debe realizarse únicamente utilizando agua, no se permite que se realice con aire debido a los riesgos involucrados. El tramo debe ser llenado lentamente, teniendo cuidado de impedir una oleada o una trampa de aire. Toda trampa de aire debe ser liberada. Si es necesario el sistema debe permitir una salida de aire y válvulas de expulsión de aire al vacío (ventosas) apropiadas. Las válvulas o aberturas de aire al vacío deben proveerse en todos los puntos



altos de la tubería para expulsar las bolsas de aire mientras se realiza el llenado. En lo posible, el llenado debe hacerse en los puntos bajos del sistema, los cuales pueden aprovecharse para purgar posteriormente la tubería.

- La temperatura del fluido de ensayo no debe ser inferior a 5°C (40°F), ni mayor a 30°C (90°F). El fabricante de la tubería y accesorios, debe ser consultado sobre las recomendaciones y la protección para cuando se tenga que realizar la prueba por fuera de este rango.
- El contratista es el responsable de la prueba de presión hidrostática y debe hacerse bajo la vigilancia y aprobación del supervisor, y si es necesario, se podrán efectuar ensayos adicionales.
- Cada prueba de presión hidrostática se debe llevar a cabo en tramos con una longitud máxima de 500 m de tubería instalada.
- En todos los casos se deben tener en cuenta las recomendaciones del fabricante de la tubería en lo relacionado con la forma, duración y otros aspectos que deban tenerse en cuenta durante la prueba de presión.
- El contratista debe proveer los elementos necesarios para la prueba, incluyendo agua potable, bomba, tuberías, conexiones y otros aparatos que se requieran.
- Cuando se utilicen tuberías existentes para suministrar agua en la prueba, éstas deben protegerse de la contaminación del flujo de retorno, mediante la instalación temporal de un conjunto de válvulas de retención entre la tubería de prueba y la tubería principal de suministro o por otros medios aprobados por la supervisión.
- La tubería debe contar con la profundidad especificada en el diseño y los anclajes deben tener la resistencia adecuada para soportar las cargas de la prueba.
- Durante el proceso de instalación de la tubería se recomienda dejar identificadas las uniones y demás puntos donde se puedan presentar fugas, se deben determinar cuáles uniones y acoplamientos deben permanecer expuestos, para facilitar la inspección de la prueba de presión hidrostática.
- La prueba se debe llevar a cabo una vez la tubería se haya llenado de agua y el aire se haya evacuado completamente.
- Si se presentan cambios de posición inaceptables de cualquier parte de la tubería y/o aparición de fugas, la tubería debe ser despresurizada y las fallas deben ser localizadas y reparadas, para nuevamente repetir la prueba de presión hidrostática hasta que se alcancen los resultados satisfactorios.



- La presión de prueba no debe exceder en ningún caso la presión de diseño de la tubería, válvulas, accesorios y bloques de anclaje; además durante el desarrollo de la prueba, se deben realizar chequeos de fuga del sistema en puntos tales como válvulas, hidrantes y otros accesorios expuestos.
- Cualquier fuga de agua cuando se detecte su localización debe ser reparada aun cuando los resultados de la prueba hayan sido satisfactorios en cuanto a mantener la presión de prueba y el caudal límite de fuga.
- Nunca se debe intentar reparar una fuga mientras la tubería esté presurizada, siempre se debe despresurizar el sistema antes de cualquier reparación.
- En cada prueba debe estar presente personal del contratista y la supervisión, para dar a aprobación de la ejecución adecuada del procedimiento y dar la aceptación de los resultados obtenidos con la declaración de “prueba de presión hidrostática conforme”.
- Se debe elaborar el registro de la prueba de presión hidrostática en los formatos pertinentes.
- De acuerdo con la norma AWWA C605, la prueba de presión hidrostática debe ejecutarse siguiendo el siguiente procedimiento:
- Presión de prueba (Pp): La presión de prueba no debe ser menor que 1.25 veces la presión de trabajo (Pt) de la tubería medida en la elevación más alta a lo largo del tramo de prueba, y no menos de 1.5 veces la presión de trabajo en la elevación más baja del tramo. Sin embargo, en ningún caso la presión de prueba (Pp) podrá exceder la presión de diseño de los anclajes, accesorios, tuberías y válvulas del tramo ensayado.
- Duración de la prueba: La duración de la prueba de presión hidrostática sostenida debe ser de 2 horas.
- Los registros de la prueba deben incluir (como mínimo) la siguiente información:
 - Tipo de fluido usado en la prueba
 - Presión de trabajo del punto más elevado y el más bajo del tramo ensayado (Pt)
 - Presión de prueba (Pp)
 - Tiempo de duración de la prueba
 - Tabla de registro de presiones
 - Registro de los caudales agregados a la tubería por fugas
 - Elevación (cota) en el punto o los puntos donde se tomen medidas de presión (manómetros)
 - Tipo de tubería y sus accesorios (material, clase, diámetro y presión nominal, válvulas, etc) y fabricante de los mismos.
 - Referencia normativa usada (ASTM, AWWA, etc)



- Descripción del tramo de prueba (longitud, coordenadas, y componentes)
- Descripción de problemas encontrados durante la prueba de presión hidrostática (fugas, desacoples, deformaciones, entre otros).
- Contratista encargado de realizar la prueba de presión hidrostática
- Fechas y horas de realización de la prueba de presión hidrostática

10.01.4. Medida

La unidad de medida será por metro lineal de prueba de presión al sistema realizada de manera satisfactoria, de acuerdo con los planos y estas especificaciones.

10.01.5. Pago

El pago se efectuará por el número de metros lineales de prueba de presión al sistema realizada de manera satisfactoria, de acuerdo con las especificaciones y al precio establecido en el contrato.

11.00 PUESTA EN MARCHA DEL PROYECTO

11.01 Análisis fisicoquímico-químico y bacteriológico del agua en Laboratorio Certificado

11.01.1. Definición

El análisis fisicoquímico y bacteriológico consiste en pruebas en laboratorio para determinar los parámetros químicos, bacteriológicos y físicos del agua, con lo cual se determinará si el agua es sanitariamente segura en la salida del pozo.

11.01.2. Descripción

El contratista deberá tomar dos muestras de agua descargada en el punto: a la salida del pozo para efectuar análisis físico-químico y bacteriológico. Las muestras se rotularán debidamente, indicando todos los datos de ubicación y construcción del pozo y los parámetros físicos-químicos determinados en sitio

11.01.3. Requisitos

Para garantizar que la calidad del agua a suministrar sea apta para consumo humano (agua potable), se realizará muestreo de análisis fisicoquímicos y bacteriológicos cumpliendo con lo que establece la Norma Técnica Guatemalteca COGUANOR NTG 29001. La norma en mención tiene como objeto establecer los valores de las características que definen la calidad del agua apta para consumo humano. Se aplica a toda agua destinada al consumo humano, preparación de alimentos y uso doméstico, proveniente de fuentes como: pozos (artesanales o mecánicos), nacimientos, ríos, entre otras.



Se denomina paquete fisicoquímico y bacteriológico al análisis de calidad del agua que incluye el análisis fisicoquímico y el análisis bacteriológico por cada muestreo que se realice. El acuerdo Gubernativo 178 – 2009 establece, que, para poder tramitar el proceso de certificación de la calidad del agua para consumo humano en proyectos de abastecimiento, deberá establecerse valores bimensuales, durante los últimos seis meses, de las propiedades físicas, químicas y microbiológicas del agua a ser utilizada; que hayan sido catalogadas previamente como indispensables, por la Dirección de área de Salud correspondiente, por lo cual los resultados de los análisis de calidad de agua deberán ser entregados en formato original a los representantes de la comunidad, para poder realizar el proceso de certificación, así mismo deberán presentarse copia de los mismo al supervisor del proyecto, el cual deberán ser adjuntados al expediente final.

Se realizarán 2 muestreo, los cuales deben contener resultados del análisis fisicoquímico y bacteriológicos descritos en normativa vigente de la COGUANOR 29001 y lo descrito en el Acuerdo Gubernativo 178 -2009 (“Reglamento para la certificación de la calidad del agua para consumo humano en proyecto de abastecimiento”), incluyendo las modificaciones hasta la fecha. Las muestras deberán ser tomadas al finalizar el proyecto en los siguientes puntos: salida de la perforación del pozo.

Las botellas de muestra deberán ser de vidrio incoloro y seguramente etiquetado con el número de referencia del pozo, fecha y hora. Deberán mantenerse en la sombra y ser manipuladas por el encargado de laboratorio de la toma de muestras. Las botellas utilizadas deberán ser manipuladas de acuerdo con las Normas Nacionales vigentes.

La Empresa contratada deberá proveer las pruebas de laboratorio adicionales que el Supervisor considere conveniente, las cuales se pagaran con el precio estipulado en el contrato. Para la realización de las pruebas deberá utilizar los servicios de laboratorio del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos o en su defecto de otro, de reconocido prestigio.

11.01.4. Medida

La unidad de medida será por unidad de Análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua en laboratorio profesional.

11.01.5. Pago

El pago se efectuará por unidad de Análisis fisicoquímico y bacteriológico del agua en laboratorio profesional.

El pago se efectuará cuando el contratista presente el informe con los datos tabulados, y con la aprobación del Supervisor.



12.00 MEDIDAS DE MITIGACION

12.01 Jardinerización colocación de tierra abonada $t=0.08m$ + grama + plantas ornamentales

12.01.1. Descripción

Los trabajos a que se hace referencia en esta sección se refieren a la siembra de grama en un lecho previamente preparado, para crecimiento del césped, y flores decorativas. Se entiende por siembra a la plantación de las diferentes plantas.

12.01.2. Equipo

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del supervisor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación.

12.01.3. Material

Los materiales para la jardinerización deberán ser tierra abonada $t=0.08m$ Es un producto enriquecido en elementos nutricionales (nitrógeno, fósforo y potasio) procedentes de materia orgánica estabilizada de origen animal (estiércol madurado principalmente de caballo). Sustrato de cultivo: Para la plantación de césped, plantas ornamentales, árboles, arbustos en jardines y parterres y grama.

La grama a colocar debe de ser grama en guía.

Las plantas a colocar en el área de Jardinerización son las siguientes:

- 10 plantas de Agapanto
- 10 plantas de Mala Madre
- 10 plantas de Croto

Las cuales deben de ser distribuidas equitativamente en el área a jardinizar indicado en el plano No. 2.

12.01.4. Medida

Se debe de hacer por el número de metros cuadrados, con aproximación de dos decimales, de siembra de grama, suministrada y colocada satisfactoriamente de acuerdo con estas especificaciones y *plano No1 (Planta general de distribución arquitectónica)*, y aprobado por el supervisor

12.01.5. Pago

El pago se debe de hacer por el numero metros cuadrado como se indica anteriormente, al precio unitario de contrato correspondiente a jardinerización.



12.02 Bolardos de concretos (Incluye excavación e instalación)

12.02.1. Descripción

Son elementos verticales, fabricados con concreto reforzado grado 3,000 psi, su función es actuar como barrera física para delimitar áreas, restringir el acceso vehicular, proteger infraestructura, y mejorar la seguridad peatonal.

12.02.2. Equipo

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del supervisor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación.

12.02.3. Material y Construcción

Concreto: deberán cumplir con las normas COGUANOR 41003 y los reglamentos internacionales ACI 318, para garantizar la resistencia, durabilidad y seguridad estructural de los bolardos.

Los materiales deberán cumplir con lo establecido en 7.01 de estas especificaciones.

Las medidas y diseño serán las especificadas en el Plano No. 14 ver detalle de bolaro

12.02.4. Medida

Se debe de hacer por el número de unidades, con aproximación de dos decimales, de bolardos construidos satisfactoriamente de acuerdo con estas especificaciones y *plano No1 (Planta general de distribución arquitectónica)* y aprobado por el supervisor

12.02.5. Pago

El pago se debe de hacer por el número de unidades como se indica anteriormente, al precio unitario de contrato correspondiente a Bolardos de concreto.

13.00 ROTULO

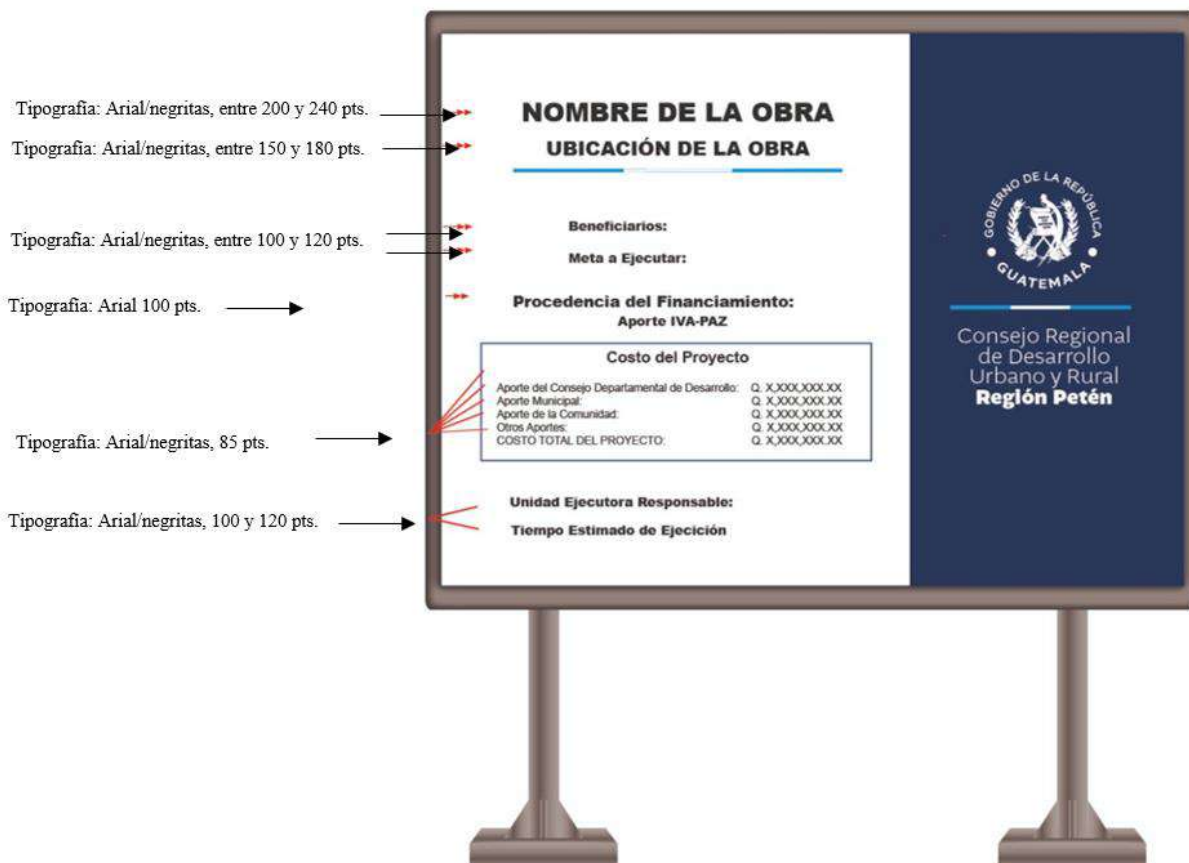
13.01 Descripción

El presente renglón consiste en la construcción e instalación de un rótulo de estructura metálica y manta vinílica auto-adherible con la información del proyecto descrito.

El contratista deberá limpiar un área equivalente a un (1) metro cuadrado de área para posteriormente excavar e instalar las patas del rotulo por medio de un anclaje de 0.80 metros de altura conformado por concreto de 210 kg/cm², el marco del rotulo será



construido con una laminas lisas calibre 22 de 4' x 8'. El marco estará conformado por perfiles de tubo cuadrado de 2" X 2" chapa 20, rigidizante al centro formado por un angular de 2" X 2" X 3/16" y las patas se formarán con un angular formado de la soldadura de dos perfiles C de 2" X 4". El conjunto de elementos estará electro-soldados entre sí. Antes de la instalación del rotulo se colocará la manta auto-adherible vinílica sobre las láminas. Con la tipografía y los colores indicados en la gráfica adjunta.



13.02 Pago

Costo del renglón deberá ser considerado dentro de los costos indirectos

14.00 LIMPIEZA FINAL

Al terminar la obra y antes de la aceptación final del trabajo, el contratista debe quitar toda obra falsa, materiales excavados o no utilizados, desechos, basura y construcciones temporales, restaurando en forma aceptable toda la propiedad, tanto pública como privada que pudiera haber sido dañada o alterada durante la ejecución de este trabajo, dejando el área totalmente limpia.



15.00 DE LA SUPERVISION

El supervisor es la máxima autoridad del proyecto, entendiéndose como supervisor el profesional con colegiado activo delegado y los auxiliares que para el efecto se designen. El supervisor velará porque los trabajos se desarrollen con total apego a las especificaciones y planos que fueron elaborados para la construcción del proyecto.

16.00 MANUAL DE MANTENIMIENTO

Como parte del trámite para la entrega final del proyecto, el ejecutor adjuntará a la solicitud de la recepción de la obra el Manual de Operación y Mantenimiento del proyecto, el cual servirá como guía para darle mantenimiento preventivo al mismo; deberá ser recibido a satisfacción y aprobación del Supervisor de Obras de la Municipalidad de Mixco.

El manual deberá integrar los siguientes renglones:

Procedimientos, materiales y equipo a utilizar.

Personal necesario para llevar a cabo las diversas tareas de mantenimiento.

Cronograma semanal de trabajos de mantenimiento durante un año.

17.00 LICENCIA DE MEDIO AMBIENTE

La empresa ejecutora deberá revisar la vigencia de la licencia en el caso de vencimiento solicitar la ampliación ante el ministerio de ambiente. El cuál deberá entregar la Licencia al Departamento de Planificación e Infraestructura de la Municipalidad previo a iniciar la ejecución.

En el departamento de planificación se le entregará la resolución del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales – MARN-.

18.00 PLANOS FINALES

En el caso de existir documentos de cambio, toda modificación al diseño original, la empresa ejecutora deberá realizar planos finales del nuevo diseño, los cuales deberán ser entregados, al superintendente de la obra municipal.