

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Proyecto “SUSTITUCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO
HOSPITAL NACIONAL GENERAL DE NEUMOLOGÍA Y MEDICINA
FAMILIAR, DR. JOSÉ ANTONIO SALDAÑA, SAN SALVADOR”.
(FASE CONSTRUCCIÓN).

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	2
II.	NORMAS QUE APLICAN.....	3
1.	TRAMITES Y PERMISOS.....	4
2.	INSTALACIONES Y OBRAS PROVISIONALES.....	4
2.1	GENERALIDADES.....	4
2.2	SERVICIOS Y CONTROLES PROVISIONALES.....	5
3.	DESMONTAJES, DEMOLICIONES Y REPARACIONES.....	7
3.1	TALA Y DESRAIZADO DE ÁRBOL.....	8
3.2	CHAPEO Y LIMPIEZA DEL TERRENO.....	8
3.3	DEMOLICIONES Y RETIROS DE PAVIMENTOS.....	8
3.4	REPARACIÓN DE ACERAS DE CONCRETO, ÁREA DE PASO DE TUBERÍA.....	9
3.5	REPARACIÓN DE PAVIMENTO TIPO CONCRETO, ADOQUÍN Y ASFALTO EN ÁREA DE CALLE PARA EL PASO DE TUBERÍAS.....	9
3.6	REPARACIÓN DE BROQUEL EN POZOS.....	10
4.	SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	10
4.1	TRAZOS Y NIVELACIONES.....	10
4.2	EXCAVACIONES, COMPACTACIONES Y DESALOJOS.....	11
4.3	MATERIALES DE TUBERÍA Y ACCESORIOS.....	16
4.4	CAJAS Y POZOS DE VISITA.....	18
4.5	PRUEBA DE PRESIÓN Y DE HERMETICIDAD.....	19
4.6	BOMBA PARA AGUAS RESIDUALES EN CAJA DE BOMBEO.....	19

I. INTRODUCCIÓN.

El Ministerio de Salud (MINSAL) establece las presentes Especificaciones Técnicas, las cuales aplicarán para la ejecución de los proyectos de Construcción de los establecimientos de Salud y en específico para todas las obras hidráulicas objeto de esta Licitación, en cuanto aplique y que forman parte de las Bases de Licitación.

Estas Especificaciones tienen las siguientes finalidades:

- Señalar las condiciones particulares y obligaciones contractuales que deberán atenderse para que el Contratista lleve a cabo sus actividades.
- Describir de una manera general las características de los principales componentes de las obras a incluirse en el Contrato.

La presente licitación será ejecutada bajo la modalidad de Contrato “**Precios Unitarios**”.

Estas especificaciones abarcan trabajos que no están contemplados en los alcances de las Obras a realizarse por lo que el licitante deberá aplicar solamente aquellos que correspondan.

El presupuesto se divide en obras a ejecutarse bajo partidas de una Lista de Cantidades, la misma que es referencia y por partidas que serán ejecutadas por Suma Global.

Los pagos por las labores descritas en estas Especificaciones Técnicas, se efectuarán de acuerdo a lo indicado en el Plan de Oferta de las Bases de Licitación.

Los siguientes rubros definen el alcance de los trabajos:

- Trámites y permisos referentes a la intervención a desarrollar.
- Instalaciones y obras provisionales.
- Desmontajes, demoliciones y reparaciones.
- Sistema de alcantarillado sanitarios.
- Obras adicionales
- Suministro de materiales y Construcción de Obras Civiles complementarias.

PLANOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE TALLER.

La totalidad de las obras deberá ejecutarse de conformidad con los niveles, dimensiones y detalles contenidos en los planos generales o esquemas anexos a las Especificaciones y en todos los planos adicionales que posteriormente suministre el Contratista y apruebe el Supervisor.

Los planos generales suministrados en los documentos de Licitación servirán para que la Contratista prepare su oferta básica.

La Contratista deberá revisar cuidadosamente los planos suministrados y en caso de encontrar en ellos errores o discrepancias, deberá informar al Supervisor, quien proporcionará las instrucciones o correcciones necesarias para poder continuar la obra.

Cualquier falla en descubrir o notificar al Supervisor sobre errores o discrepancias en los planos, no exime al Contratista de la responsabilidad de ejecutar las obras correctamente, ni lo liberan de la obligación de rectificar y rehacer a su costo las obras que resulten defectuosas.

Previo al inicio de la construcción de las obras, la Contratista habrá preparado planos de trabajo (planos de taller) en los que definirá el trazo inicial de las obras a ejecutarse y los niveles debidamente referenciados, deberá presentarlos al Supervisor para su aprobación en dos copias.

PLANOS DE LA OBRA TERMINADA (COMO CONSTRUIDA).

Al terminar la obra el Contratista deberá entregar los planos de la misma, tal como fue construida, en base al levantamiento topográfico realizado para tal fin y referenciados a datos del Instituto Geográfico Nacional. Los planos deberán presentarse en originales reproducibles y protegidos en sus bordes con ribetes y serán entregados dentro de un depósito cilíndrico de material perdurable. Deberá entregarse, además, tres copias en papel bond y una copia digital en un medio de almacenamiento tipo USB o disco compacto de los mismos.

La devolución de la **Garantía de Cumplimiento de Contrato** estará condicionada a la presentación de todos los planos por parte del Contratista después de 60 días de finalizadas las obras.

Los planos deberán elaborarse de acuerdo a los requerimientos de los estándares relevantes, o sea aplicando el sistema métrico. Las escalas de los planos se definirán de común acuerdo con el Supervisor.

Los planos de "La Obra Terminada", rotulados en idioma español, cubrirán todas las obras ejecutadas, tal como fueron terminadas en el lugar, señalando en forma clara la posición de las partes que lo componen, diámetros, capacidad, tipo de material y otros datos de importancia.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Para la elaboración de los Planos de Taller y de los Planos de la Obra Terminada no se reconocerá pago alguno, deberá ser parte de los costos indirectos del contratista.

II. NORMAS QUE APLICAN.

REFERENCIAS A LOS REGLAMENTOS Y NORMAS.

Todas las obras que se ejecuten se sujetarán a los requerimientos mínimos de observancia obligatoria y recomendaciones de conveniencia práctica establecidos en los reglamentos y códigos americanos y nacionales y estadounidenses que se aplican en cada caso en la República de El Salvador.

Por lo anterior, todo trabajo, material, accesorios o equipo que deba ser ejecutado y/o suministrado por La Contratista de la obra, a efecto de entregar la instalación completa en todos sus aspectos aunque no se incluya en los planos y especificaciones, deberá satisfacer dichos códigos y los que aquí se mencionan:

- a) Código de Salud. Ministerio de Salud. El Salvador.
- b) Reglamento para la Seguridad Estructural de las Construcciones de la República de El Salvador, vigente con sus correspondientes normas técnicas.
- c) Norma Técnica para Diseño y Construcción de Hospitales y Establecimientos de Salud de El Salvador.
- d) "American Society of Mechanical Engineers" (ASME) y "American National Standard Institute (ANSI), en sus códigos ASME /ANSI B31.9 y ASME B31.1
- e) "American Society for Testing Materials" (ASTM) - D1785, D2665-A53. Las tuberías de cobre deberán cumplir con lo indicado en el código ASTM B.88 y ANSI B.16.22/18. (Para tuberías termoplásticas)
- f) Reglamento General sobre Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo. Ministerio de Trabajo y Previsión Social

- g) Normas técnicas para abastecimiento de agua potable y alcantarillados de aguas negras – ANDA.
- h) Norma para regular calidad de aguas residuales de tipo especial descargadas al alcantarillado sanitario – ANDA.
- i) Nuevo Reglamento Técnico Salvadoreño – MARN.
- j) Norma técnica ANDA.

Si algunas de las instalaciones o parte de ellas, tal y como se describen en los planos del proyecto y en estas especificaciones estuviese en conflicto o dejase de cumplir con alguno de los reglamentos antes señalados, La Contratista deberá indicarlo de inmediato a la Supervisión y éste al Administrador del Contrato y presentar solución al respecto antes de proceder a ejecutar la instalación o parte de ella que esté en conflicto.

Si existiesen diferencias entre estas especificaciones y los reglamentos de El Salvador o entre las normas mencionadas, será el MINSAL, a través de la Administración del Contrato, quien decida sobre el particular.

1. TRAMITES Y PERMISOS.

El contratista será el responsable de indagar requisitos, obtener formatos de solicitud, preparar toda la documentación requerida para los tramites señalados en el Plan de Oferta, programar secuencia de permisos y coordinar las visitas a las dependencias requeridas tantas veces como sea necesario, pago de aranceles (presentado facturas pertinentes), hasta obtener todos los permisos requeridos para la intervención, sin ninguna responsabilidad para el MINSAL.

DERECHOS, IMPUESTOS, LEYES Y REGLAMENTOS.

La Contratista pagará todos los derechos e impuestos, tanto Gubernamentales como Municipales por concepto de los trabajos y los considerados en las condiciones del Contrato. Incluso Derechos e Impuestos sobre equipos y materiales utilizados o sobre las utilidades producto de la realización del trabajo objeto de este Contrato.

La Contratista y Subcontratistas, deberán trabajar conforme a las leyes, reglamentos o decretos de cualquier tipo, requerido por la autoridad de Gobierno o las Instituciones que tengan Jurisdicción sobre esta obra, incluyendo el Instituto Salvadoreño del Seguro Social (ISSS) y garantizar el cumplimiento del Contrato Colectivo de Trabajo Vigente.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Esta partida se pagará como se indica en el formulario de oferta.

2. INSTALACIONES Y OBRAS PROVISIONALES.

2.1 GENERALIDADES.

La Contratista será plenamente responsable del suministro de materiales, equipos y herramientas para la elaboración de los trabajos, realizará trámites y toda otra actividad necesaria para la ejecución de todas las obras que se describen aquí, en los planos constructivos y en Formulario de Oferta.

Para el desarrollo de las obras preliminares, el Contratista deberá someter a la aprobación del Supervisor un plano que describa la posición y características propuestas.

Sin por ello limitar la responsabilidad del Contratista, se incluyen en esta sección los trabajos siguientes:

- Chapeo y limpieza del terreno.

- Construcción de barda de protección perimetral, si aplica.
- Trazo, nivelación y replanteo topográfico.
- Instalaciones provisionales.
- Sistemas provisionales.
- Rótulo de obra.
- Demoliciones.

2.2 SERVICIOS Y CONTROLES PROVISIONALES.

SERVICIOS BÁSICOS

La Contratista proveerá y pagará los servicios provisionales de agua y electricidad necesarios durante el desarrollo de la obra.

SEGURIDAD.

La Contratista será responsable de darle protección a la obra, contra todo tipo de daños incluyendo los causados por elementos naturales, protegerá las excavaciones y las obras contra la lluvia, agua superficial y/o subterránea, proveerá los equipos de bombeo (bomba achicadora) necesarios, efectuará bajo su costo la reparación de aquellos daños que sean causados durante el proceso de construcción, así mismo absorberá los gastos en que incurriere para darle la debida vigilancia y protección al proyecto (Día y noche), erigir cercas o las protecciones que sean necesarias, lo cual será consultado y aprobado por la Supervisión e informado a la Administración del Contrato. La seguridad de las instalaciones deberá mantenerlas la Contratista mientras se ejecuta la obra, las cuales están bajo su responsabilidad.

La Contratista protegerá la obra existente y la propiedad colindante contra daños que pueda causar la ejecución del trabajo y es responsable de cualquier reclamo o demanda por daños a terceros. Deberá proveer los elementos necesarios como pasamanos, vallas protectoras, letreros, puntales, contravientos, estos deberán garantizar la seguridad de los obreros, visitantes o transeúntes y público en general. La Contratista será responsable del cuidado y de la seguridad en general durante todo el proceso de ejecución de la obra hasta que esta sea recibida formal y definitivamente por la Administración del Contrato.

BODEGA Y OFICINAS.

La Contratista deberá proveer y mantener una oficina para su propio uso, para la Supervisión y la Administración del Contrato, ambas del MINSAL; estas oficinas deberán poseer puertas con chapa de seguridad, ventanas e instalaciones eléctricas. La Contratista deberá proveer en la oficina de la Supervisión y la Administración del Contrato, mobiliario para que estos se instalen, el mobiliario estará sujeto a la aprobación de la Administración del Contrato y consistirá en al menos dos escritorios con gavetas y dos sillas. Similares instalaciones deberán contener la oficina del profesional residente de la obra y el laboratorio de suelos y calidad de materiales.

La Contratista deberá proveer y mantener en la obra, bodegas con las dimensiones adecuadas para almacenar los materiales, equipo y herramientas, los cuales no deberán permanecer expuestos a la intemperie. Todos los materiales utilizados para la construcción de estas instalaciones, deberán estar en buen estado. El mobiliario y equipo de oficina serán propiedad la Contratista y retirados de la obra, cuando ésta finalice.

En el caso que La Contratista decida trabajar adicionalmente en horas nocturnas, deberá proveer iluminación suficiente, para que los trabajadores efectúen las actividades programadas, así como facilidades para el descanso

de los obreros. La Contratista deberá presentar las actividades a desarrollar en horas nocturnas a la Supervisión y/o la Administración del Contrato.

CONTROL DE POLVO

La Contratista mantendrá los accesos y áreas de trabajo del proyecto libres de polvo de tal manera que no causen daños o perjuicios a las personas y edificaciones adyacentes, deberá utilizar los métodos idóneos para el control de polvo, como rociado de agua, recubrimiento con material plástico u otro método similar, este tipo de actividades estará contemplada en sus costos indirectos.

LIMPIEZA

Todas las áreas pavimentadas, jardines, calles existentes, pasillos internos adyacentes a la zona de construcción se mantendrán limpias de tierra y desperdicios que resulten de los distintos procesos; para el caso de calles y accesos, estos deberán mantenerse despejados y permitiendo el paso, ya sea para el mismo personal de la obra o para los suministrantes. Durante todo el proceso constructivo la Contratista protegerá muebles, equipo, artefactos sanitarios, ventanales, etc. que ya se hayan instalado.

No se permitirá que existan desperdicios y sobrantes de la construcción, en ningún lugar de la obra por más de tres días y en cuanto se requiera, deberá desalojarse inmediatamente. La Contratista deberá realizar una limpieza y desalojo general para la entrega del proyecto.

LOS TRABAJADORES

La Contratista deberá mantener estricta disciplina, moral y buen orden entre sus trabajadores, sub-Contratistas y los trabajadores de éste. Y debe mantener a su personal, durante la ejecución de la Obra, debidamente identificado por medio de cascos, camisetas y/o tarjeta de identificación con colores distintivos de su empresa. El MINSAL se reserva el derecho de solicitar a la empresa hacer la destitución de algún empleado que no cumpla con los requisitos mencionados.

DERECHOS DEL MINSAL

La Administración del Contrato y la Supervisión tendrán la facultad de velar porque todos los procesos constructivos y las obras queden a satisfacción del MINSAL y que hayan cumplido con lo establecido en los documentos contractuales de existir lo contrario o daño en algún elemento que resultare de cualquiera de los procesos constructivos será reparado y corregido a satisfacción del MINSAL, si el mismo llegase a considerar irreparable se ordenará la reposición total, sin costo adicional alguno.

OBRA A REALIZAR

La Contratista proporcionará material, herramientas, mano de obra calificada y/o especializada y equipo para la correcta ejecución de todos los trabajos permanentes o provisionales que requiera la ejecución de la obra. La Supervisión estará en el deber de verificar que todos los trabajos cumplan con lo especificado para ser recibido a satisfacción del MINSAL.

PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

El Contratista será el completo responsable de realizar las coordinaciones y gestiones para que durante el desarrollo de las obras no haya escasez de materiales ni mano de obra; también de la presentación y remisión de la documentación contractual que se requiera.

El desarrollo de la obra deberá estar de acuerdo al Programa de Ejecución aprobado y se deberá cumplir con las fechas programadas para ello. A menos que se indique de otra manera, la Contratista deberá proveer a su costo todos los materiales, mano de obra, equipo, herramientas, transporte y servicios, incluyendo el costo de conexión de acometidas provisionales y permanentes para la ejecución y finalización de la obra.

LIMPIEZA DEL ÁREA DEL PROYECTO

En las edificaciones y elementos existentes, estructuras, tuberías, etc., donde se desarrolle la construcción según planos constructivos deberán ser demolidas y desalojadas. El material resultante de estas actividades deberá ser depositado en un sitio aprobado por la Supervisión, a fin de que no pueda presentarse ningún reclamo contra el MINSAL o contra La Contratista.

TRAZO Y NIVELACIÓN

La Contratista deberá ejecutar todas las obras necesarias para el trazo de las obras que lo requieran en el proyecto, estableciendo ejes, plomos y niveles, de acuerdo a lo indicado en los planos constructivos. Debiendo respetar niveles existentes.

La Supervisión revisará y aprobarán el trazo, comprobando que la distancia entre los puntos esté de acuerdo al plano. Esta actividad deberá quedar asentada en Bitácora. La Contratista trazará las rasantes y dimensiones de la construcción de acuerdo a los ejes, medidas y niveles marcados en los planos, considerando las construcciones existentes.

MEDIDA Y FORMA DE PAGO.

Estas partidas se pagarán como se indica en el formulario de oferta.

3. DESMONTAJES, DEMOLICIONES Y REPARACIONES.

Estas actividades se realizarán según se indique en Formulario de Oferta.

El Contratista proporcionará la mano de obra, herramientas, equipo, transporte y demás servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos de demolición y desmontajes.

El Contratista efectuará el manejo interno, acopio en forma ordenada y aprobada por la Supervisión y/o la Administración del Contrato y transporte de todos los escombros, ripio, basura y material sobrante de estos trabajos, tendrá que desalojarse del lugar de la obra para dejar el establecimiento en condiciones de limpieza tal que permita la ejecución de los trabajos del proyecto.

El material de desecho, producto de la demolición, así como el que se vaya acumulando, conforme avance la obra, deberá ser removido del sitio con tanta frecuencia como sea requerido para no entorpecer el proceso, lo mismo que las actividades normales y autorizado por la Supervisión

EL CONTRATISTA PARA ESTE TIPO DE TRABAJO DEBE CONSIDERAR:

- a. Proveer todas las herramientas, mano de obra, equipo y todo lo necesario para ejecutar y completar todo el trabajo.
- b. Desalojar todos los materiales resultantes de las operaciones de desmontaje y demolición tan pronto como sea posible, trasladándolos hacia el botadero más cercano aprobado y autorizado por las autoridades competentes del lugar o en su defecto si es material a reutilizar, almacenado en lugar adecuado para su reúso.
- c. Almacenar materiales y desperdicios solamente en los sitios aprobados por la Supervisión.

- d. Proteger las instalaciones existentes contra daños, asentamientos, desplazamientos y colapsos.
- e. Evitar bloquear los accesos y pasos fuera de los límites del sitio de trabajo.
- f. Confinar sus actividades de construcción a los sitios de trabajo definidos en los planos y especificaciones.
- g. Para demoliciones de elementos de concreto simple o reforzado y mampostería de piedra o bloque realizadas en forma manual deberán ejecutarse en dimensiones apropiadas aprobadas por la Supervisión, con el fin de evitar accidentes.
- h. Evitar interferencia en el tráfico vehicular y peatonal.
- i. La Contratista no puede:
 - ★ Usar explosivos
 - ★ Quemar ningún material
 - ★ Acumular o almacenar materiales, desperdicios o basura en las aceras o calles alrededor del sitio.

3.1 TALA Y DESRAIZADO DE ÁRBOL.

En la manera de lo posible se evitará el corte de árboles y arbustos existentes en el área de trabajo, pero de ser necesario estos deberán cortarse, no sin antes evaluar el uso de reubicación de cajas, redirección de tuberías con accesorios u otros que pudieran solventar la situación, actividad que no generara pago adicional.

El trabajo incluye el corte de ramas, corte de tallos de árboles, destroncado, desraizado o retiro del tronco del suelo, retiro de sobrantes, mano de obra y herramientas que sea necesario para completar la partida.

En el caso de los arbustos, si pueden ser trasplantados, se incluye en la partida de árboles, tal actividad sin costo para el propietario.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La medición y forma de pago será por unidad, incluye todo lo necesario para dejar terminada la partida.

3.2 CHAPEO Y LIMPIEZA DEL TERRENO.

El Contratista deberá limpiar a su conveniencia o conforme el trazo de las tuberías, pozos y cajas lo requieran, retirando escombros y basura de cualquier naturaleza que se encontrare en ella, todo antes del trazo del colector e inicio de excavación.

El material resultante de esta actividad deberá ser sacado del predio y depositado en un sitio aprobado por el Supervisor, a fin de que no pueda presentarse ningún reclamo a ese respecto contra el Propietario o contra el Contratista.

Extracción de árboles existentes y recorte de ramas de aquellos que interfieran con la construcción (considerados en la partida anterior).

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Esta partida no generará pago para el contratista, debiendo absorberlos en cada una de las obras macros a realizar, dado que no son significativas.

3.3 DEMOLICIONES Y RETIROS DE PAVIMENTOS.

Este trabajo comprende la mano de obra, equipo y herramientas para demoler las cajas de aguas residuales existente, la demolición de aceras de concreto, pavimento de concreto, asfalto y el retiro de adoquín en calles, específicamente en las áreas intervenidas para el paso de las tuberías.

La demolición incluye el desalojo de los desechos que se produzcan y el embodegado del material servible. También se refiere al retiro cuidadoso de los bloques tipo adoquín (si aplica) que conforman la calles por donde se proyecta el nuevo colector de aguas residuales, será el supervisor quien aprobará los anchos según criterios mínimos de zanjas en cada diámetro de tubería a instalar.

En caso de existir elementos de concreto u otro material no visible y que deberían ser demolidos, sorteadas u otro, con el fin de proyectar el colector, será el supervisor quien deberá avalar la alternativa de solución más apropiada, evitando en todo lo posible el incremento de costo para el propietario.

No se incluye corte de Cordón Cuneta, Muretes, ni canaletas, en caso de atravesarse estos elementos con el trazo de la tubería, deberán ser sorteadas mediante túnel; a criterio del contratista podrá demoler dichos elementos sin costos para el propietario, la excavación del túnel se deberá incluir dentro de la partida de excavación, no habrá pago para elaboración de túnel.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La medición y forma de pago por la demolición de cajas será por unidad, para aceras de concreto y calles de adoquín, asfalto y concreto será por metro cuadrado (m²) e incluirá todo el material, equipo y herramienta que el Contratista necesite para realizar la partida.

3.4 REPARACIÓN DE ACERAS DE CONCRETO, ÁREA DE PASO DE TUBERÍA.

Esta partida consiste en la reconstrucción de las aceras intervenidas.

ACERAS.

El Contratista realizará las excavaciones y rellenos necesarios para que la superficie de desgaste de la acera quede a nivel proyectado como se encontró.

Después de retirar el material inadecuado, se compactará colocando material aprobado por el Supervisor en capas sueltas con un espesor máximo de 15 cm. que serán compactadas con apisonadores manuales o motorizados, humedeciendo el material para acelerar la compactación.

El material compactado deberá alcanzar al menos el 90% de la densidad máxima obtenida en el Laboratorio.

Se fabricarán a base de concreto simple, a una resistencia mínima de 195 Kg/cm², respetando las mismas capas bases que el existente aledaño al segmento de acera cortado.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La medición y forma de pago será por metro cuadrado (m²), incluye todo lo necesario para dejar terminada la partida.

3.5 REPARACIÓN DE PAVIMENTO TIPO CONCRETO, ADOQUÍN Y ASFALTO EN ÁREA DE CALLE PARA EL PASO DE TUBERÍAS.

Esta partida consiste en la reconstrucción de las calles intervenidas.

El Contratista realizará las excavaciones y rellenos necesarios para que la superficie de desgaste del adoquín, concreto y asfalto quede a nivel proyectado como se encontró, debiendo considerar excavación mínima de

20 cm para colocar material selecto nuevo compactado o en su defecto mantener las mismas bases de apoyo que el adoquín, concreto y asfalto existente aledaño al zanco realizado.

Para el adoquín se dispondrá de una base final de arena para la correcta instalación de adoquines, se deberá aplicar un compactado sobre el adoquín según la recomendación del fabricante.

Se requiere además que se rehabilite la señalización de las calles internas aplicando pintura de alto tráfico, en cunetas y al centro de la calle, en caso de tocarse.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La medición y forma de pago será por metro cuadrado (m²), incluye todo lo necesario para dejar terminada la partida.

3.6 REPARACIÓN DE BROQUEL EN POZOS.

Dada la normativa técnica de ANDA vigente, la cual no permite la existencia de pozos sobre calles vehiculares con tapas de concreto, debiendo contar específicamente con tapaderas de hierro fundido del tipo antirrobo, se incluye en esta partida la sustitución completa de las tapas de pozos, para aquellos que son del tipo existente y que no sufrirán intervención.

Se eliminará la tapadera de concreto existente, se demolerá el broquel y se deberá elaborar broquel similar al detallado en planos para los nuevos pozos, la tapadera será de Hierro fundido con su respectiva leyenda, tal como se detalla en planos, del tipo antirrobo o de bisagra para seguridad vandálica.

Además, se deberá incluir la limpieza de todo el cono del pozo, repello y afinado si carece de esto; en lo posible se deber evitar la caída de elementos de concreto o ripio dentro del pozo, colocando alguna especie de protección para evitarlo.

En caso de dañar el cono del pozo con responsabilidad única del contratista, se deberá construir todo el cono del pozo, es responsabilidad del contratista la limpieza final del fondo del pozo y el arrea de trabajo, así como la señalización del área de trabajo hasta la apertura al tráfico vehicular a menos que la supervisión y administración lo soliciten, lo cual deberá ser por escrito, dejando al contratista sin responsabilidad sobre una posible fractura por apertura temprana al tráfico vehicular.

Para los pozos ubicados fuera de las calles vehiculares, se podrá colocar tapaderita de concreto.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La medición y forma de pago será por unidad, incluye tapadera de hierro fundido tipo antirrobo, de concreto y todo lo necesario para dejar terminada la partida.

4. SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.

4.1 TRAZOS Y NIVELACIONES.

Se incluye el trazo de la proyección de las tuberías, pozos y cajas.

El Contratista trazará la ubicación de las cajas y pozos, más la ubicación final de la proyección de las tuberías de acuerdo con las medidas y niveles marcados en los planos y establecerá las referencias planimétricas y altimétricas, (Bancos de marca), necesarias para replantar ejes y niveles dados por los proyectistas cuantas

veces sea necesario. Además, el Contratista será responsable de que el trabajo terminado esté conforme con los alineamiento, niveles, pendientes y puntos de referencia indicados en los planos o por el Supervisor.

El Contratista podrá trazar la construcción de las obras desde el momento en que reciba el sitio donde va a construir, pero se abstendrá de comenzar las excavaciones hasta que el supervisor lo autorice previa revisión y aprobación de los trazos y niveles por este último. No se harán pagos adicionales en concepto mala ejecución del trazo.

El ancho de las zanjas será según el diámetro de las tuberías a instalar más por lo menos 20 cm a cada lado de las tuberías para maniobras y compactación inicial.

Así mismo deberá considerarse una sobrelevación para el encamado de por lo menos 20cm.

Ambos niveles y anchos serán definidos por la supervisión en campo.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Esta partida se pagará como se indica en el formulario de oferta.

4.2 EXCAVACIONES, COMPACTACIONES Y DESALOJOS.

Las excavaciones se harán a máquina o a mano según convenga al programa de ejecución del rubro y/o a la naturaleza de la excavación que va a realizarse. El procedimiento a utilizar deberá ser aprobado por el Supervisor.

Cuando sea necesario hacer excavaciones contiguo a cimentaciones existentes, el Contratista deberá apuntalar esas estructuras adyacentes y realizar dichos trabajos con equipos livianos o con herramientas operadas manualmente. No se hará ninguna concesión en cuanto a la clasificación de distintos tipos de material que fuese encontrado.

No será motivo de variación en el precio unitario el hecho de que la profundidad real de las excavaciones exceda a las mostradas en los planos del Proyecto, cuando las condiciones mecánicas de los suelos encontrados al momento de efectuar las excavaciones, no sean apropiadas; además, no será motivo de pago adicional la presencia de agua en las excavaciones en cuyo caso el Supervisor ordenará o aprobará el empleo de bombas u otros dispositivos para el desagüe de las mismas, así como el hecho de que exista una capa de material compactado, por debajo del pavimento del área intervenida.

Cuando a juicio del Supervisor, el suelo de cimentación no fuere el apropiado, éste deberá ser sustituido por el suelo que posea las condiciones mecánicas adecuadas (suelo cemento o material selecto compactado). El Supervisor será quien indique el material a usar para la restitución y fijará las profundidades definitivas de desplante.

El Contratista es el único responsable de la seguridad de las excavaciones y específicamente del cumplimiento de las normas vigentes en materia de seguridad en labores de excavación.

Todos los materiales procedentes de las excavaciones que el Supervisor considere apropiados, serán usados en los rellenos sucesivos; los materiales inapropiados serán removidos y desalojados.

El fondo de la zanja deberá conformarse de tal manera que la tubería pueda descansar totalmente a lo largo de una superficie cilíndrica, cuya sección curva no sea menor de la cuarta parte de la circunferencia exterior del tubo. En otras palabras, la superficie del fondo deberá excavarse en forma cóncava, según un arco de círculo, cuya flecha sea aproximadamente el 15% del diámetro exterior de la tubería.

En el caso de colocación de tuberías con valona, la excavación deberá tener una profundidad de manera que el tubo se apoye completamente, debiendo excavarse posteriormente en el hueco que requiera la valona y/o accesorio. En todos los casos el ancho de las excavaciones será adecuado para el fin que se le destine y además permitirá su colocación con comodidad.

Si en el fondo de la zanja se encontraren piedras u otros materiales inapropiados que a juicio del Supervisor puedan ocasionar daños a la tubería, la excavación será profundizada y rellenada con material selecto compactado para garantizar un colchón uniforme de 15-20cms., como mínimo, considerando la conformación cóncava antes descrita que debe darse a tal colchón.

Después de terminar cada excavación, el Contratista debe informar de ello a la Supervisión y ningún basamento ni material de asiento debe colocarse hasta que la Supervisión haya aprobado la profundidad de la excavación y la clase de material de cimentación.

Cuando se encuentre roca, ya sea en estratos o en forma suelta, debe ser quitada del lecho, excavando hasta una profundidad de 20 centímetros por debajo de la cota de diseño de asentamiento de la tubería, rellenando lo excavado con material adecuado y compactándolo de conformidad con lo especificado hasta alcanzar el nivel requerido para la colocación de la tubería.

Las paredes de las excavaciones tendrán la inclinación que el Contratista estime conveniente para garantizar la estabilidad de las mismas, o serán oportunamente apuntaladas y/o ademadas; queda entendido al respecto, que el Contratista es el único responsable de la seguridad de las excavaciones y específicamente del cumplimiento de las normas vigentes en materia de seguridad en labores de excavación.

El Contratista deberá tomar cuantas precauciones sean necesarias para desviar temporalmente cualquier corriente de agua que pueda encontrar, así como la reparación de cualquier tubería en uso o estructura que se pudiera dañar en las obras de excavación. La tubería no deberá ser colocada hasta que el lecho de la cimentación haya sido aprobado por la Supervisión.

Todos los rellenos deberán ser depositados en capas horizontales no mayores de 15-20cms., las que deberán ser humedecidas y compactadas mediante apisonadoras mecánicas o manuales, debiendo alcanzar el 90-95% de la densidad máxima obtenida mediante la norma AASHTO T-180.

Cuando se indique la utilización de suelo-cemento, se realizará una mezcla de material selecto con cemento al 4% en volumen, en cuyo caso se compactará al 90-95% de la densidad máxima obtenida mediante la norma AASHTO T-134 y su ejecución deberá contar con la autorización previa y por escrito de la Supervisión.

En caso de trabajos adicionales como el descrito anteriormente en el cual se impliquen excavaciones más allá del nivel originalmente previsto y la posterior restitución del terreno, el Supervisor registrará el trabajo extra para autorizar su pago de la manera que señala el contrato. Por el contrario, todas las excavaciones y/o rellenos adicionales que sean necesarios a causa de omisiones o negligencia del Contratista, tal como su falta en proteger las excavaciones contra daños, serán hechos por el Contratista, sin costo para el Propietario; igualmente, el Contratista reparará a satisfacción del Supervisor cualquier obra que se haya dañado por fallas

en las excavaciones, producto de la negligencia u omisión del Contratista. Estas reparaciones tampoco significarán costos para el Propietario.

RELLENO O COMPACTADO CON SUELO CEMENTO O SUELO NATURAL.

Cuando se especifique suelo compactado, éste podrá ser suelo selecto o suelo cemento. Si se especifica suelo cemento, se hará en una proporción volumétrica de 20:1. La compactación con suelo cemento se hará en capas de 15 cms. con equipo adecuado, hasta alcanzar el 90-95% de densidad máxima seca obtenida en Laboratorio, según Norma ASTM D-1557-86. El tiempo de tendido y compactado deberá ser menor de 1.5 horas, contado a partir de la adición del cemento.

RELLENO COMPACTADO PARA TUBERÍAS DE DRENAJE.

Los rellenos sobre tuberías deberán realizarse después de haber efectuado las pruebas respectivas y de haber obtenido el visto bueno del Supervisor. El relleno se realizará en capas sucesivas, aproximadamente a niveles que no excedan de 20 cms., después de haber sido compactadas.

Igual a lo descrito anteriormente, se procederá a rellenar las zanjas después de haberse instalado la tubería, procediendo a compactar capas sucesivas, primero a ambos lados de la misma hasta cubrirla totalmente y alcanzar la rasante del proyecto.

En la primera parte deberá ponerse cuidado para compactar completamente el material en los costados de la tubería usando especialmente material selecto (consultar el procedimiento en la siguiente sección). No se permitirá que opere equipo pesado sobre una tubería hasta que se haya rellenado y cubierto por lo menos con cincuenta centímetros de material compactado. Ningún pavimento ni material se colocará sobre ningún relleno hasta que éste haya quedado perfectamente compactado y asentado y haya sido aprobado por la Supervisión.

SISTEMAS DE CONSTRUCCIÓN.

- a) No podrá iniciarse ninguna excavación si el Supervisor no ha verificado y aprobado los trazos ejecutados por el Contratista, referencias, alineamiento, forma y dimensiones de la estructura a construir.
- b) Las excavaciones se harán con sus paredes verticales, en la medida que lo permita el material del suelo. Los niveles y pendientes serán los indicados en los planos, especificaciones o por el Supervisor.
- c) Si el Contratista, sin autorización excava más de lo indicado anteriormente, estará obligado a rellenar y compactar sin costo extra para el Propietario, hasta los niveles indicados, todo con materiales y sistemas de construcción indicados por el Supervisor.
- d) Cuando apareciera agua en las excavaciones se utilizarán los medios e instalaciones auxiliares necesarias para drenarlos, efectuándose de tal forma que evite la segregación y erosión del material.
- e) El Contratista deberá también proveer barricadas y apuntalamiento donde se necesiten, para ejecutar en forma segura el trabajo y cumplir de esta manera con lo establecido en el **"REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LABORES DE EXCAVACIÓN"**
- f) La información dada en los planos respecto al subsuelo es solamente general. Su exactitud e inexactitud no afectará los términos del Contrato.
- g) Inspección de los suelos: El Contratista deberá notificar al Supervisor cuando las obras de excavación han sido terminadas para proseguir con los procesos constructivos.

- h) Deberán tomarse las precauciones adecuadas cuando la diferencia de nivel en las fundaciones lo amerite.
- i) No se iniciará ningún relleno si el Supervisor no ha verificado y aprobado la estructura construida dentro de la excavación o realizado las pruebas de hermeticidad o presión, según aplique.
Antes de iniciar cualquier relleno, las excavaciones deberán estar libres de formaletas, maderas, desperdicios y de cualquier otro material perjudicial para el mismo.
- j) Los materiales provenientes de las excavaciones podrán emplearse para efectuar los rellenos, solamente si son adecuados para ello.
La roca, el talpetate, las arcillas muy plásticas, las materias de origen orgánico, etc., se consideran inadecuados para rellenos y no se aceptará que se usen para este propósito.
- k) Si de acuerdo a lo anterior el material obtenido de las excavaciones, resulta insuficiente para efectuar el relleno, el Contratista proveerá material adecuado faltante.
- l) Si el Contratista, sin autorización rellenara más de lo indicado en los documentos contractuales y si el Supervisor lo requiere, excavará hasta obtener los niveles correctos, sin que por ello se le reconozca costo extra.
- m) El relleno se efectuará por capas sucesivas cuyo espesor será aprobado por el Supervisor, pero en ningún caso será mayor de 15-20cms. cada capa se compactará siguiendo el procedimiento adecuado para obtener la densidad mínima requerida.
No se iniciará el relleno de la capa siguiente si el anterior no se ha compactado como antes se explicó.
- n) La densidad de la compactación se controlará presionándose sobre el área compactada con una varilla de 1/2" de diámetro. No se permitirá una penetración mayor de 5 cms.

El material sobre excavado se evaluará o sustituirá por cualquiera de los métodos siguientes:

- a) Si el material excavado o sobre excavado resulta adecuado el mismo se usará rellenando y compactando en la forma descrita.
- b) Si el suelo es predominantemente arcilloso, se usará para relleno una mezcla de arena y dicho material, en proporción volumétrica de 1 a 1.
- c) Si el material es de baja plasticidad se usará una mezcla volumétrica de una parte de cemento con veinte partes de dicho material.
- d) El Contratista podrá, si el Supervisor lo aprueba, usar otros métodos de sustitución.

ENCAMADO O BASE CON SUELO COMPACTADO AL 90-95% DEL PROCTOR, TIERRA BLANCA.

El trabajo especificado se refiere a la colocación de una base estabilizada para apoyo de tuberías y de cajas, para lo cual se deberá sobre excavar mínimo 20 cm bajo el nivel de cimentación y/o rasante para colocación de tubos y sustituir este volumen con suelo selecto compactado al 90-95% del Proctor.

El tubo debe descansar sobre un lecho de material selecto libre de rocas, para proporcionarle un adecuado y uniforme soporte longitudinal.

En caso de que el fondo de la zanja sea de roca u otro material punzo cortante, es necesario formar una cama de arena o material selecto de 20 cm de espesor, para evitar la concentración de esfuerzos en las paredes de la tubería.

Si hay presencia de agua en el fondo de la zanja, se debe colocar a manera de filtro una capa de piedra o grava con un espesor de 15-20cm (6 pulg). El tamaño del agregado no debe ser mayor de 12 mm (1/2 pulg). Sobre esta capa se coloca posteriormente la cama de apoyo.

En caso que el nivel freático represente peligro para la estabilidad de los materiales de relleno o de las paredes de la zanja, podrá colocarse un filtro textil como protección para la instalación.

RELLENO INICIAL DESDE BASE ESTABILIZADA AL HASTA 0.20CM SOBRE LA CORONA DEL TUBO.

El relleno de la zanja debe realizarse luego de colocar la tubería, tan pronto como sea posible, de esta manera se disminuye el riesgo de que la tubería sufra algún daño. Igualmente se evita que la zanja se inunde y se malogre el material de encamado y/o que se desestabilicen los taludes

El material de relleno será suelo selecto, debe colocarse bajo los lados de las tuberías, con el fin de lograr un soporte adecuado en la zona de acostillado de la tubería, además se deberá rellenar los espacios entre tuberías y entre tubería y pared de suelo natural, con material igual granular, el cual será debidamente compactado, granulometría del relleno a aprobación por el supervisor, material que permita el acomodo de las tuberías y absorción de pequeños movimientos de las mismas, esta capa deberá sobrepasar en 20cm la corona de las tuberías a instalar para la retención de las aguas residuales, con el fin de absorber impactos y la vibración durante el relleno final.

Se debe eliminar cualquier piedra con tamaño mayor de 38mm de diámetro, así como escombros o cualquier material con aristas vivas o filosas.

DESALOJO Y DISPOSICIÓN FINAL.

Después de terminado el relleno compactado hasta los niveles proyectados, el material sobrante será desalojado del área de trabajo, disponiéndolo dentro o fuera del terreno en la forma que disponga el Supervisor.

MEDICIONES.

El Contratista establecerá perfiles del terreno al inicio del trabajo, de común acuerdo con el Supervisor, a fin de medir con precisión el volumen cortado.

El Supervisor establecerá puntos de referencia, que no deberán ser removidos y que servirán para verificar los niveles terminados y relacionarlos con los originales.

Se medirán en su posición original los M3 efectivamente excavados, usando el "**Método del Promedio de las Áreas**", aplicado a las secciones transversales tomadas antes y después de efectuados el corte y la unidad de medida para el corte será el M3 compactado.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La excavación será pagada por metro cúbico y el volumen será determinado con base en la cuadrícula del terreno, indicando los niveles antes y después del corte.

Para efectos de pago, el volumen de la excavación para cajas será delimitado en su altura por el nivel de fundación de la estructura a construirse y el nivel del piso existente.

Para efectos de pago de las excavaciones y sobre excavaciones, se estimará el volumen expresado en metros cúbicos (con aproximación de un decimal), del material realmente excavado conforme a las dimensiones de las excavaciones y sobre excavaciones indicadas en los planos.

RELLENO COMPACTADO

Este relleno se pagará por metro cúbico, y se contabilizará descontando el volumen de la estructura y tuberías enterradas de las excavaciones.

DESALOJO.

El desalojo será pagado por metro cúbico, volumen que será determinado con base al contenedor que lo transporte, el cual debe ser determinado en la obra.

4.3 MATERIALES DE TUBERÍA Y ACCESORIOS.

Se deberá respetar los diámetros, accesorios, tipo de material, pendientes o todo lo plasmado en los planos.

Todos los materiales, tuberías, conexiones y accesorios que se instalen en la obra deberán ser nuevos de la calidad especificada, sin defectos ni averías y bajo Norma.

Cuando no se indique en los planos o especificaciones la Norma, la clase de un material o accesorio, el Contratista deberá suministrarlo de primera calidad, a satisfacción y aprobación de la Supervisión. Los accesorios iguales o similares que se instalen deberán ser producidos por el mismo fabricante. No se permitirá usar en la obra tuberías desmontadas y accesorios de la instalación provisional o dentro del hospital.

Los materiales a usarse deberán llenar las normas siguientes:

- Tuberías y accesorios para drenajes de aguas negras y/o pluviales en el interior y exterior de la unidad y hasta las cajas de registro serán de PVC, según norma ASTM-F891; ASTM-D3034; ASTM-F949, ASTM-F679; ASTM-F477; ASTM-D3212; ASTM-F2736; ASTM-F2764; ASTM-F2762; ASTM-F2763; ASTM-D2680; ASTM-A746; ASTM-F2947.

Aguas residuales.

Los diámetros de las tuberías a instalar en esta partida serán de Ø4", Ø6" y Ø8" 125 PSI o según se indique en planos y Formulario de Oferta. Las tuberías de Ø4" serán aquellas que drenarán los ambientes médicos o pabellones que tengan descargas en este diámetro, la derivación de conexiones encontradas no viables o desconocidas hacia los pozos o hacia el nuevo colector; las tuberías de Ø6" tal como se muestra en planos serán para los colectores secundarios y las Ø4" para los colectores principales.

Nota: cualquier tubería oculta, no visibles, no contabilizada o que sea necesario para encausar las descargas provenientes de cualquier pabellón, hacia el nuevo colector, con el fin de hacer llegar todas las aguas residuales de todo el hospital hacia la PTAR, se contabilizará hacia:

-Si la tubería que se encuentre queda atravesando el trazo del nuevo colector, se usará "accesorios sileta" siempre y cuando cruce a un nivel superior o se profundizara el colector si está a un nivel inferior, si es accesorio se deberá contabilizar dentro del costo por metro lineal de tubería según la proyección del diámetro que se esté proyectada en este sector.

-Si no es posible cualquier de las dos opciones anteriores, se deberá desviar la descarga existente por medio de tubería de 4" hacia pozo donde permitan los niveles, el costo de la tubería se contabilizará en la partida de la tubería de 4".

-Si la descarga no prevista, queda fuera del trazo de la tubería, igual se tendrá que intervenir y aplicará el paso anterior.

Las tuberías deberán instalarse en forma recta, sin cambios de dirección innecesarios, formando ángulos rectos de 45° o 90°, según se indique en los planos y no deberán formar arcos entre apoyo y apoyo, en caso de requerirse.

Las tuberías deben conservarse limpias, tanto en su exterior como en su interior. Para evitar que estas reciban materiales extraños, deberán dejarse tapadas todas las bocas al ser instaladas equipos o continuando los trabajos cuando el programa requiera la ejecución parcial de ellos.

En caso de requerirse, las tuberías se cortarán en longitud correcta para evitar deformaciones o esfuerzos innecesarios, en los ángulos, así como para evitar acoplamiento entre conexiones cuando la distancia entre éstas sea menor que la medida comercial del tubo.

Se deberá considerar juntas flexibles (si aplica) para sismos y la soportería deberá considerarse de las propiedades y características que permitan movimientos en las tuberías y daños en las conexiones.

MONTAJE DE CAÑERÍA PVC.

Las juntas en tubería P.V.C. se efectuarán de acuerdo al siguiente procedimiento:

- a) Las tuberías de P.V.C. deberán limpiarse perfectamente y eliminar cualquier elemento extraño que se encuentre en su interior, pudiéndose utilizar para ello soplete de aire o agua a presión.
- b) El corte de la tubería deberá ser a 90° con relación a la tubería y suficientemente recto para evitar que queden huecos en el interior de la conexión y se acumulen impurezas. Se puede utilizar un cortador para tubo, una segueta de diente fino o un serrucho de carpintero, en combinación con una guía que facilite lograr los cortes a escuadra.
- c) Para tuberías con juntas cementadas, se deberá hacer un chaflán en el extremo del tubo, para quitar toda la rebaba del corte y permitir un fácil acoplamiento con las conexiones. Debe asegurarse que la ranura de la campana y anillo estén completamente limpios, para que el anillo pueda empalmar perfectamente en ella.
- d) Para tuberías junta rápida, se colocará el empaque en el tubo en forma correcta, evitando que quede torcido. Esta operación se facilita humedeciendo el anillo previamente con agua limpia, (no utilice lubricante para este propósito). Se limpiará con un paño toda la circunferencia exterior de la tubería hasta la marca de color. Se limpiará la superficie exterior del tubo e interior de la conexión, con ayuda de un limpiador como el que suministran los mismos fabricantes de las tuberías.
- e) Se aplicará el lubricante a toda la pared exterior de la tubería hasta una distancia de 50mm del externo, incluyendo el chaflán. La película del lubricante deberá tener el grueso de una mano de esmalte aplicado con brocha. Deberá así mismo, emplearse en dichas uniones de campana y espiga un lubricante que facilite la instalación de la tubería, al mismo tiempo que permite libertad de movimiento axial a la tubería, para absorber las dilataciones y contracciones producidas por los cambios de temperatura sin someter el tubo a esfuerzos excesivos.

Se puede aplicar el lubricante con un paño o lienzo, con guantes, esponja o con la mano limpia.

Cuando las dos partes a pegar se encuentren limpias de grasa, se deberá insertar el tubo en el accesorio de conexión y confirmar la profundidad de inserción del tubo, el cual se debe marcar con un lápiz. A este punto se le llamará "punto cero", ya que éste varía entre conexión y conexión, debido principalmente a la tolerancia admisible en la fabricación de las piezas.

Una vez comprobado el "punto cero", se procederá a untar en forma uniforme el cemento solvente, se deben revestir totalmente ambas paredes, tanto la del tubo como la de la conexión a unir. La cantidad de cemento a usar deberá ser aproximadamente 0.02 gramos por cm² a la temperatura ambiente.

- f) Después de haber revestido en forma adecuada a ambas conexiones, el tubo debe ser introducido con habilidad debiendo verificar que el punto cero haya sido cubierto. Se hará un giro de un cuarto de vuelta hacia la izquierda y luego a la derecha, volviendo a la posición original y apretando fuertemente contra el fondo de la conexión de la tubería durante un mínimo de 30 segundos.
- g) No se permitirá tapar con tierra las zanjas en donde se conducen las cañerías, ni tampoco cubrir los ductos horizontales hasta que la Supervisión haya aceptado las pruebas hidrostáticas.

PENDIENTES MÍNIMAS.

Las tuberías horizontales con diámetros de 75 mm o menores se proyectarán con una pendiente mínima del 2% a menos se especifique otra en planos.

Las tuberías horizontales con diámetro de 100 mm o mayor se proyectarán con una pendiente mínima del 1%, pero se recomienda que se proyecten con una pendiente del 2% siempre que sea posible.

Todos los accesorios deberán ser Policloruro de vinilo (PVC) según norma ASTM D-2466 en los diámetros mostrados en planos, pueden ser de PVC liso o perfilado, siempre y cuando se garanticen las presiones requeridas.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Toda la tubería se pagará por metro lineal (ml) en unidades enteras y su precio incluirá. En aguas residuales accesorios, conexiones de descargas no visibles por medio de accesorios, o las derivaciones hacia el pozo caja más cercano, pasatubos si aplica y los recubrimientos, protección, reductores y codos en caso de ser necesarios.

4.4 CAJAS Y POZOS DE VISITA.

Según lo requiera el proyecto, se construirán para las dimensiones mostradas en planos, de mampostería de ladrillo de barro puesto de lazo, repellado y pulido con cemento tipo portland en la superficie expuesta, apoyadas sobre una base de concreto o piedra aun cuando no se indique en los planos. En todos los casos para los pozos las tapaderas serán de hierro fundido tipo antirrobo, tal como se especifica en los planos y una de concreto, para las cajas las tapaderas serán de concreto armado.

Las cajas y los pozos irán ubicados de acuerdo a diseño hidráulico, y serán de las dimensiones indicadas en planos con altura variable. En los diseños que incluyan pozos de visita proyectados internamente en el

proyecto, serán construidos según plano tipo 314 SPALU de ANDA con tapadera de Hierro Fundido.

La Contratista proveerá el material y mano de obra para su elaboración y se sujetará las dimensiones y detalles indicados en los planos respectivos.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Pozos y cajas se pagarán por unidad (c/u) construida e incluye las tapaderas o parrillas más todo lo mostrados en detalles de planos.

4.5 PRUEBA DE PRESIÓN Y DE HERMETICIDAD.

Todas las tuberías de aguas residuales deberán ser probadas hidrostáticamente, a dicha prueba asistirá un representante de la Supervisión y del Contratista y se levantará un acta dando fe de que la prueba ha sido realizada.

Todas las tuberías para aguas residuales, cajas de conexión, serán probados a tubo lleno durante 24 horas verificándose de que los tubos no estén sudados y que el nivel del agua perdida no sea mayor del 10% del volumen de agua utilizada para la prueba. Para ellos se utilizarán tapones de PVC dentro de los pozos o en los cambios de nivel para probar sección por sección y que en todo momento tanto tuberías como cajas se encuentren en el mismo nivel de agua.

Se hará una prueba de hermeticidad y estanqueidad al sistema de hidráulico correspondiente previo a la compactación de zanjas. Todas las pruebas se harán por secciones como lo indique la Supervisión.

Se taparán perfectamente bien todas las aberturas y se llenará la sección a probar por la abertura más alta, el agua deberá permanecer cuando menos 24 horas, inspeccionando la tubería después de transcurrido este tiempo. No se aceptará la sección en prueba, si hay salida visible o el nivel de agua, baja del nivel original.

Cualquier evidencia de fuga en una tubería o algún accesorio defectuoso, será corregida de inmediato, reemplazándolo o haciendo nueva junta, usando material nuevo, según el caso.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

Las pruebas de hermeticidad se pagarán por metro lineal (ml) de tubería, instalada y probada, incluirá el agua de prueba, taponeado de tuberías, tapones de prueba, reparación de fugas, resanes de cajas, equipo y materiales, mano de obra, instalación provisional y todo lo necesario para dejar acorde la partida.

4.6 BOMBA PARA AGUAS RESIDUALES EN CAJA DE BOMBEO.

La potencia de la bomba debido a que se desconoce el uso físico real que tendrá el área en remodelación, será definida según norma de ANDA por dotación en base a área, de la siguiente forma:

El área del edificio es de 540.0 m²

Dotación según ANDA por Área = 20 l/m²/día.

Caudal medio diario $Q_{md} = 540 \times 20 = 10,800 \text{ l/día} = 0.125 \text{ l/s}$

Caudal máximo horario $Q_{mh} = 0.125 \times 2.4 = 0.30 \text{ l/s}$

2.4 es un factor ANDA para Q_{mh}

Para el cálculo del equipo de bombeo se utiliza la expresión siguiente:

$$P = \frac{HQ}{75e}$$

Donde:

P = Potencia en HP.

H = Carga Dinámica Total a vencer por la bomba, en metros.

Q = Caudal, en lts/s.

e = eficiencia 50%=0.5

El volumen de la caja de bombeo según detalle es de: $0.95\text{m} \times 0.95\text{m} \times 1.0\text{m} = 0.90 \text{ m}^3 = 900.00 \text{ lts}$ y se llenará según el cálculo del caudal en: $900 \text{ lts} / (0.30 \text{ l/s} \times 60 \text{ minutos}) = 50 \text{ minutos}$; teniendo como promedio $(24 \text{ horas al día} \times 60 \text{ minutos}) / 50 \text{ minutos} = 28$ ciclos de bombeo por día.

Ahora, se pretende que la bomba descargue el caudal en un máximo de 5 minutos, por lo tanto.
 $5 \text{ minutos} = 300 \text{ segundos}$.

Por lo tanto, el caudal de bombeo será $Q = 900 \text{ lts} / 300 \text{ s} = 3.0 \text{ lts/s}$

H = Diferencia de niveles $4.60\text{m} + \text{pérdidas de } 0.5 \text{ m asumida} = 5.10 \text{ mts}$.

Sustituyendo los valores antes determinados se tiene.

$$P = \frac{QH}{75e} = \frac{(3.0)(5.10)}{75 \times 0.50} = 0.4 \text{ HP}$$

Se propone la utilización de una bomba de 3/4 HP, con su tablero de control por ciclos.

Especificaciones técnicas requeridas:

- Tipo: Bomba sumergible para aguas residuales.
- Cantidad: 1.00 unidades.
- Caudal nominal por bomba: 3.5 LPS (55 GPM).
- Carga de operación de los equipos (CDT): 6.00 m (20.00 pies).
- Características eléctricas: 220 V / 1 Ph / 60 Hz.
- Forma de operación: secuencial de acuerdo a niveles de líquido.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La medición y forma de pago será por unidad (c/u) suministrada e instalada, incluye todo lo necesario para dejar funcionando en óptimas condiciones el equipo requerido.