

ÍTEM 3

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS SISTEMAS HIDROSANITARIOS

14/01/2014
ING. FREDY OSORIO CONSULTRO





ÍNDICE

I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	4
II. ÁREA DEL PROYECTO.....	4
III. PROGRAMA DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.....	4
A.PRIORIDAD DEL TRABAJO.....	4
B. TRABAJOS CON MAL TIEMPO.....	4
IV. PROTECCIÓN Y REEMPLAZO DE ESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS EXISTENTES.....	5
V. PERSONAL AUXILIAR DEL INGENIERO CONTRATISTA.....	5
VI. PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD PÚBLICA Y PRIVADA.....	5
VII. PLANTEL DEL CONTRATISTA.....	6
VIII. SUMINISTRO DE SERVICIOS PÚBLICOS.....	6
A. BODEGAS.....	6
B. EQUIPO Y METODOS DE CONSTRUCCION.....	6
C. FACILIDADES PARA EL TRÁFICO DE VEHÍCULOS Y PEATONES.....	7
D. RÓTULOS Y SEÑALIZACIÓN.....	7
E. MATERIALES EN EL SITIO.....	7
F. CALIDAD DE MATERIALES.....	7
G. CONTROL DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	7
IX. PRECAUCIONES SANITARIAS.....	8
X. INTERUPCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS.....	8
XI. VISITANTES.....	8
XII. REPLANTEAMIENTO TOPOGRAFICO.....	9
A. NOTA GENERAL.....	9
B. GENERALIDADES.....	9
C. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN.....	9
XIII. SUPERVISIÓN Y RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	10
XIV. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	10
A. TUBERÍAS DE P.V.C.....	10
B. TIPO Y GRADO.....	11
C. INSTALACIÓN TUBERÍA DE PVC Y ACCESORIOS.....	11
XV. CARACTERÍSTICAS Y MÉTODOS DE PRUEBA.....	12
A. TOLERANCIA.....	13
XVI. EXCAVACIÓN Y ANCHO DE LOS ZANJOS.....	13
A. DESCRIPCION.....	13
B. AVANCE DE EXCAVACIÓN.....	14
C. CONDICIONES DEL TERRENO.....	14
D. TRAZO DE EXCAVACIÓN.....	14
E. SEÑALES.....	14
F. ANCHO DE LOS ZANJOS.....	15
G. CONFORMACIÓN DE LOS ZANJOS.....	16
H. DISPOSICIÓN DEL MATERIAL EXCAVADO.....	16
I. APUNTALAMIENTO Y ADEMADO DE EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO.....	16
XVII. ELIMINACIÓN DEL AGUA DE LAS EXCAVACIONES.....	17
XVIII. BOMBEO DE ACHIQUÉ.....	17



XIX. RELLENO DE LOS ZANJOS.....	18
XX. ACOSTILLADO.....	18
XXI. RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO.....	18
XXII. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS.....	19
A.DEFINICIÓN.....	19
B.INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.....	19
C.TAPONAMIENTO DE LOS TRAMOS ABIERTOS.....	20
D. COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS.....	20
XXIII. PRUEBAS HIDROSTÁTICAS.....	21
A.EJECUCION DE LA PRUEBA.....	21
B.PROCEDIMIENTOS A SEGUIRSE EN CASO DE FALLAS AL EFECTUAR LA PRUEBA.....	22
XXIV. DESINFECCIÓN DE LAS TUBERÍAS.....	22
XXV. INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULAS.....	23
A.DEFINICION.....	23
B.EJECUCION.....	23
C.INSTALACIÓN DE VÁLVULAS.....	24
1. VÁLVULAS DE COMPUERTA.....	24
2. VÁLVULAS DE MARIPOSA.....	24
3. VÁLVULAS EXPULSORAS DE AIRE.....	24
XXVI. INSTALACIÓN DE JUNTAS DE TRANSICIÓN.....	24
A.DEFINICION.....	24
B.EJECUCION.....	25
XXVII. CAJAS PARA OPERACIÓN DE VÁLVULAS.....	25
A.DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.....	25
B.PROCEDIMIENTO.....	25
XXVIII. ANCLAJES DE CONCRETO DESPUÉS DE INSTALAR TUBERÍA.....	26
A.DEFINICION.....	26
B.EJECUCION.....	26
XXIX. LIMPIEZA FINAL.....	27



"Proyecto Zoológico Metropolitano Rosy Walthers"
Especificaciones Técnicas Sistema Agua Potable

DISEÑO DE SISTEMAS DE AGUA POTABLE ZOOLOGICO, ROSY WHALTER

ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS FINALES PARA LAS MEJORAS DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA OBRAS CIVILES

Tegucigalpa, M.D.C.
Honduras, C.A.



I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

II. ÁREA DEL PROYECTO.

A requerimiento del **Zoológico Metropolitano Rosy Walthner** otros Contratistas y/o empleados del SANAA u otros servidores públicos podrán entrar al sitio de trabajo, para lo cual el Contratista deberá prestar la colaboración necesaria al personal mencionado para que pueda llevar a cabo el trabajo o diligencia autorizada.

El Contratista informará al Ingeniero Supervisor por lo menos con quince (15) días de anticipación la intención de entrar a determinado sitio de trabajo. El Contratista no podrá entrar a ninguna propiedad, ni comenzará ninguna operación hasta que no haya recibido la confirmación escrita del Ingeniero Supervisor, de que se ha obtenido el permiso del propietario o del arrendatario para entrar a la propiedad. Si el Contratista entra a un sitio de trabajo sin el permiso correspondiente, será responsable por los costos y consecuencias legales derivadas del ingreso no autorizado.

Si el contratista necesita espacio adicional para la ejecución de su trabajo, y no está considerado en estas especificaciones ni en los diseños, los gastos para adquirir espacio adicional correrán por cuenta del Contratista, quien deberá incluirlos en su propuesta.

Además de los requerimientos contemplados anteriormente, el Contratista, deberá notificar a cada propietario su intención de efectuar trabajos en su propiedad, con por lo menos cuarenta y ocho (48) horas de anticipación.

Las condiciones sub-superficiales y superficiales de tales propiedades deberán ser restituidas tal y como se encontraban antes de iniciar los trabajos.

Antes de iniciar cualquier excavación, el Contratista deberá hacer el levantamiento y tomar fotografías de todas las estructuras existentes. Una copia de esta información será entregada al Ingeniero Supervisor. Los gastos incurridos deberán ser incorporados en su propuesta.

III. PROGRAMA DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

A. PRIORIDAD DEL TRABAJO.

El **Zoológico Metropolitano Rosy Walthner** se reserva el derecho de establecer en forma razonable, tanto para ella misma como para el Contratista, la secuencia y/o prioridad del trabajo de construcción de las diferentes obras contempladas en el contrato, y el contratista deberá dar prioridad a los requerimientos específicos del SANAA.

B. TRABAJOS CON MAL TIEMPO



No se deberá realizar ningún trabajo bajo condiciones de tiempo lluvioso o inclemente, a menos que el mismo pueda efectuarse satisfactoriamente y en una forma tal que pueda garantizarse que todo el trabajo de construcción a ejecutarse, bajo tales condiciones de tiempo, será de la calidad especificada.

IV. PROTECCIÓN Y REEMPLAZO DE ESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS EXISTENTES.

El Contratista deberá notificar los trabajos a realizar a las empresas de servicio público que tengan instalaciones y/o estructuras subterráneas dentro del área del proyecto y, deberá presentar al Ingeniero Supervisor los certificados de autorización correspondientes, antes de comenzar los trabajos.

Deberá mantener en servicio las líneas principales y las conexiones domiciliarias de todos los servicios públicos encontrados, cualquiera que fuera el tipo de servicio, o adoptará las medidas necesarias para mantenerlo en operación.

Las conexiones domiciliarias podrán ser cortadas únicamente con la supervisión de personal de la empresa de servicio público correspondiente, debiendo instalarse previamente una conexión provisional. El Contratista deberá instalar materiales de la calidad especificada por la empresa del servicio en las secciones o tramos de líneas y/o estructuras a ser reconstruidas, lo que deberá ser inspeccionado y aprobado por la empresa de servicio público correspondiente, antes de colocar el relleno.

El Contratista deberá proteger todas las tuberías y estructuras subterráneas que encuentre en el transcurso de la obra. Debido a que algunas tuberías y estructuras subterráneas no estarán ubicadas en los planos, deberá proceder con cautela en la ejecución de su trabajo. Hasta donde sea posible procurará más bien mantenerlas en su sitio. El Contratista deberá reparar todos los daños causados cualquiera que fuere su tipo, función o interferencia con el alineamiento de las tuberías a estructuras o conexiones de servicio existentes.

V. PERSONAL AUXILIAR DEL INGENIERO CONTRATISTA.

El Contratista deberá proveer por su cuenta ayudantes y todo tipo de asistencia y cooperación necesarias para poder efectuar sus tareas. Dicho personal acatará las instrucciones impartidas por Director de Obra, el Ingeniero Supervisor y el Inspector de Campo.

VI. PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD PÚBLICA Y PRIVADA.



El Contratista, por cuenta propia, deberá mantener en su lugar y proteger de cualquier daño directo o indirecto todas las tuberías, postes, conductos, paredes, edificios y otras estructuras, servicios públicos y propiedades en la vecindad de su trabajo. Será responsable y asumirá por su cuenta todos los gastos directos o indirectos efectuado por cualquier daño causado a cualquiera de las estructuras mencionadas, sea que éstas estén o no mostradas en los planos.

El Contratista deberá emplear personal competente para brindar servicio de vigilancia, control y seguridad a las obras durante las veinticuatro horas del día.

Desde inicio de la ejecución de las obras hasta el final, el Contratista tendrá la responsabilidad de proteger a los peatones y a la propiedad privada de riesgos o peligros generados por la construcción de las obras. Deberá garantizar así mismo el acceso fácil y seguro de peatones y el tránsito de vehículos.

Cualquier excavación, materiales, desechos u obstrucciones que puedan causar daños a personas u objetos deberán protegerse con un cerco de acuerdo a instrucciones dadas por el Ingeniero Supervisor.

VII. PLANTEL DEL CONTRATISTA.

El Contratista proveerá por cuenta propia las facilidades de locales requeridas para sus oficinas, patios, almacenes etc. las que estarán ubicadas en áreas estratégicas para evitar molestias al público.

VIII. SUMINISTRO DE SERVICIOS PÚBLICOS.

El agua a ser requerida durante la construcción, así como las estructuras temporales tales como tuberías, excavaciones, Ademes, etc. o cisternas móviles, deberán ser suministrados por el Contratista.

El Contratista será asimismo responsable de proveer para su propio uso la energía eléctrica, drenaje de aguas residuales Y aguas lluvias en sus facilidades o establecimientos construidos para su operación durante la ejecución del proyecto.

A. BODEGAS.

El Contratista deberá proveer todas las instalaciones necesarias para el Almacenamiento de herramientas, maquinarias, equipos Y suministros; los sitios seleccionados para estas instalaciones deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Supervisor. A estos sitios deberá dárseles el mantenimiento adecuado.

B. EQUIPO Y METODOS DE CONSTRUCCION.



Cuando las circunstancias lo justifiquen, el Contratista, previa autorización podrá cambiar el método y/o procedimiento de construcción. El Contratista al adoptar un nuevo método, previa aprobación del Ingeniero Supervisor, no podrá considerar o reclamar ajustes en los costos.

C. FACILIDADES PARA EL TRÁFICO DE VEHÍCULOS Y PEATONES.

Durante la ejecución de las obras, las vías, aceras y cruces de calles, senderos de acceso a los animales deberán estar abiertos al tráfico de vehículos y peatones, y no deberán cerrarse innecesariamente, a menos que se obtenga previamente la aprobación de la autoridad correspondiente.

Donde sea necesario y recomendado por el Ingeniero Supervisor, el Contratista deberá construir y mantener por su cuenta, puentes o estructuras temporales adecuadas y seguras para facilitar el tráfico vehicular y peatonal. Al finalizar las obras, estas estructuras temporales deberán ser removidas por el Contratista.

D. RÓTULOS Y SEÑALIZACIÓN.

El Contratista está en la obligación de colocar, en cantidad suficiente y por todo el tiempo que sean necesarias, señales de peligro, señales de tránsito y cualquier otra señal con el objeto de evitar accidentes personales o de tránsito, por los trabajos que ejecute el Contratista. El Contratista será responsable por los accidentes que ocurran por deficiencia y negligencias en el aprovisionamiento de señales y rótulos preventivos

E. MATERIALES EN EL SITIO.

Todos los materiales como ser tierra, grava, piedras, madera, tuberías, cables, equipos y otros, extraídos como resultado de las excavaciones, demolición, limpieza y otros trabajos en el sitio, son propiedad Zoológico Metropolitano Rosy Walthner, y no podrán ser removidos del sitio sin autorización del Ingeniero Supervisor. Sin embargo, el Contratista podrá hacer uso del material excavado, para efectos de construcción, siempre que tenga la aprobación del Ingeniero Supervisor.

F. CALIDAD DE MATERIALES.

Todos los materiales deberán cumplir con los estándares ASTM y los anexos corrientes de su edición más reciente. Aquellos materiales que no estén incluidos en dichos estándares, deben poseer la mejor calidad en su clase, o la calidad especificada por el Ingeniero Supervisor.

G. CONTROL DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

Deberá evitarse la contaminación por ruido, olores, residuos y/o desechos sólidos y líquidos,



durante la ejecución de las obras, dando cumplimiento estricto a la Ley de General del Ambiente y Código de Salud.

Es prohibido darles cualquier tipo de alimento o bebida no autorizada por el personal del Zoológico, a los animales dentro del recinto, ya que esto podría producirles daños en su organismo. Es de vital importancia respetar la seguridad de la fauna existente ya que hay ciertos animales en peligro de extinción, de no acatar esta cláusula el contratista incurrirá con la responsabilidad de cualquier daño ocasionado a la fauna de este recinto.

IX. PRECAUCIONES SANITARIAS.

Correrá por cuenta del Contratista y será de su responsabilidad, tomar las debidas precauciones para asegurar que el personal empleado en el sitio, este adecuadamente protegido contra la contaminación que pueda ser causante de enfermedades.

El contratista deberá proveer instalaciones sanitarias portátiles de forma temporal para la disposición de uso del personal, así como también él mismo será responsable del mantenimiento de cada unidad. Asegurándose que no exista ningún tipo de contaminación dentro de las instalaciones del Zoológico que puedan afectar la flora y fauna existente en el lugar.

Es responsabilidad del Contratista tomar las precauciones necesarias para asegurar que las obras en ejecución y las obras existentes no sean contaminadas durante la vigencia del Contrato.

X. INTERRUPCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS.

Ninguna válvula del sistema de agua potable podrá ser operada ni modificada por el Contratista bajo ningún concepto. El SANAA operará todas las válvulas hidrantes, etc. y construirá y/o supervisará, por cuenta del Contratista, todas las obras necesarias en su sistema para controlarlos.

Igual restricción se aplicará en el resto de las instalaciones o facilidades de los servicios públicos de energía eléctrica, teléfono, vialidad, alcantarillados, etc.

XI. VISITANTES.

El Contratista no deberá permitir en el sitio de las obras, a personas no empleadas dentro del proyecto, a excepción de los representantes del SANAA, el Director de Obra, el Ingeniero Supervisor o sus Inspectores de Campo. Personas ajenas sólo podrán visitar el proyecto con la previa autorización y presencia del Ingeniero Supervisor. El Contratista deberá anotar todas las visitas y reportarlas al Ingeniero Supervisor.



XII. REPLANTEAMIENTO TOPOGRAFICO.

Se harán de acuerdo a las cotas que tienen los planos de construcción, teniendo como base la libreta de cálculo topográfico y los puntos de la poligonal abierta marcados por el topógrafo en el sitio donde se realizara la obra.

A. NOTA GENERAL

Las Condiciones Generales del Contrato son parte de estas especificaciones; el Contratista deberá consultarlas para instrucciones referentes al trabajo descrito en esta sección.

B. GENERALIDADES

Alcance de los Trabajos

Consistirá en suministrar todo el material, equipo, mano de obra y la dirección técnica necesaria para ejecutar los trabajos que se indican a continuación.

- a) Desmontar y limpiar el área total comprendida dentro de los límites mostrados en los planos dejándola preparada para efectuar los trabajos de terracerías.
- b) Eliminar el producto del desmonte y la limpieza de acuerdo a estas especificaciones.
- c) Protecciones para bancos de nivel, monumentos, pozos, árboles que se deban conservar, señales de localización de instalaciones bajo tierra, etc.
- d) El trazo y el señalamiento necesario referidos a una línea base establecida en los planos.
- e) Los permisos necesarios (Medio Ambiente, etc.) para ejecutar los trabajos de desmonte.
- f) Los permisos necesarios para las incineraciones cuando éstas sean autorizadas por el Contratante.

C. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

1. El Contratista podrá emplear el procedimiento que considere más conveniente con tal que compruebe ante el Contratante que los métodos y recursos utilizados son los adecuados y suficientes para ejecutar cada etapa de los trabajos dentro de la calidad, tiempo y costo establecidos.
2. **Todos los árboles, excepto los indicados por el Contratante, Medio Ambiente, etc.; los arbustos, maleza, pasto y toda clase de vegetación deberán ser arrancados y todas las raíces extraídas.**



3. Los materiales indicados antes, escombros, basura, etc. obtenidos de los trabajos del desmonte y la limpieza deberán ser eliminados por alguno de los siguientes procedimientos, a elección del contratante:
 - a) Sacándolos de la propiedad.
 - b) Incinerándolos.
 - c) Depositándolos dentro de la propiedad en el lugar autorizado por el Contratante.
 - d) Para efecto de los incisos a y b, los materiales se considerarán propiedad del Contratista.
4. **Para efectuar incineraciones se requiere la aprobación del Contratante, fiándose lugar y hora. Los fuegos deberán ser vigilados mientras ardan y serán extinguidos antes que el Supervisor abandone el lugar.**
5. Cuando el terreno no drene por gravedad, se deberá construir cunetas provisionales y construir el drenaje necesario para la ejecución de estos trabajos.

XIII. SUPERVISIÓN Y RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos serán aceptados si se apegan al diseño, planos, especificaciones y a las indicaciones del Contratante.

XIV. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

Para las tuberías, accesorios y juntas ofertadas, el Contratista deberá presentar un certificado que demuestre que cumplen con las normas internacionales de calidad correspondientes: Americanas ASTM (American Society For Testing Materials), AWWA (American Water Works Association) o Europeas ISO (International Standard Organization), solamente así podrán ser aceptables en la licitación.

A. TUBERÍAS DE P.V.C.

El material será termoplástico, compuesto de polímeros de cloruro de polivinilo, sólido, incoloro; con alta resistencia al agua, a los alcoholes, a los ácidos y a los álcalis



concentrados. Las especificaciones técnicas están basadas en pruebas de laboratorio que regulan las Normas del Departamento de Comercio de los Estados Unidos de Norte América, **No. CS-207-60, en la nueva Norma No. CS-256-63** del mismo Departamento, que considera la clasificación de presión.

B. TIPO Y GRADO.

La tubería a utilizar deberá ser aprobada por las normas de diseño para agua potable que utiliza SANAA, se permitirá la utilización de tubería de tipo PVC SDR-26. Para agua potable.

Cuando se mencionan las especificaciones de la American Water Works Association (AWWA), American Society for Testing Materials (ASTM), Product Standard (PS), International Standard Organization (ISO), y otras especificaciones equivalentes que aquí se refieren, deberá entenderse que se trata de la última revisión de cada una de ellas.

C. INSTALACIÓN TUBERÍA DE PVC Y ACCESORIOS.

Siempre que se corte una tubería, se hará un corte recto perpendicular al eje del tubo y se eliminarán las rebabas. Este corte puede hacerse con serrucho, sequeta y otra herramienta adecuada.

Todas las superficies a empalmar se limpiarán con un trapo mojado.

- a) Al instalar el tubo en el accesorio, se le hará girar de un cuarto a media vuelta para distribuir uniformemente el cemento solvente. Para obtener la reacción apropiada del cemento solvente, la operación completa de cementar y empalmar la junta no debe exceder de un minuto. Debe recordarse que la resistencia completa de la junta se obtiene después de transcurridas 24 horas. Para los tubos PVC clase 80 o 120 se admitirán instalaciones roscadas. El tubo se puede roscar con las mismas herramientas usadas para roscar tubos de metal, pero deben tomarse precauciones para proteger el tubo; tales como insertar un tapón de madera en el extremo para mantener la redondez durante la operación del roscado y para asegurar que las roscas no se distorsionen. El tubo roscado PVC se une utilizando un lubricante especial fabricado de "Teflón" y un compuesto de sellar.

- b) Cuando se instale tubería PVC sobre el suelo, está deberá estar dotada de los soportes adecuados según la temperatura del ambiente. Si la temperatura es mayor de 37 °C el PVC tipo II tendrá soporte continuo. Para temperatura mayor de 50 °C el PVC tipo I, llevará también soporte continuo.

- c) Las bridas, accesorios y válvulas y otras cargas concentradas a lo largo de la tubería PVC se soportarán independientemente. Los soportes deberán ser colgantes, del tipo de anillo o de rodillo con amplias superficies de soporte. Se



- d) Para eliminar todas las orillas cortantes y rebabas de la superficie de soporte.
- d) Para eliminar los problemas que produzcan las contracciones, dilataciones y pequeños asentamientos del terreno, colóquese la tubería en zig-zag en ambos sentidos vertical y horizontal.
- e) Al hacerse curvas o ángulos valiéndose de la flexibilidad del tubo en frío, se usará la siguiente regla: que el tubo tome tanta deflexión lateral como flexión natural toma bajo su propio peso si estuviera sostenido por su centro o por los extremos
- f) Como embriar la tubería: Cuando tenga que unir tubería plástica y tubería metálica existente se usarán accesorios o bridas u otros métodos aprobados por el Director Ejecutivo o su representante autorizado.
- g) Los pernos de la unión de bridas (flange) deben ser apretados lo suficiente para comprimir el material de empaque para producir un sello efectivo, pero no ajustarse tanto hasta deformar la brida.

- h) La tubería plástica PVC se dobla con suma facilidad mediante la aplicación de calor a una temperatura superior a 150 °F (65.5 °C) para tipo I, y al 140 °F (60 °C) para tipo II, utilizando para ello sopladores eléctricos de aire caliente o sopletes por presión de aire, de kerosene o gasolina o de gas comprimido, especialmente gas propano.
Para doblar la tubería con arena, cerrando ambos extremos aplicándole calor lentamente.
Para los casos donde las tuberías por razones especiales no cumplen con las separaciones mínimas descritas, se deberá construir una separación de concreto simple con espesor mínimo de 0.10 m. o cubrir la tubería en los tramos referidos con tubería PVC SDR-17 de un diámetro superior debidamente instalado.

XV. CARACTERÍSTICAS Y MÉTODOS DE PRUEBA.

Las tuberías serán homogéneas libres de rajaduras, perforaciones, inclusiones extrañas y otros defectos que afecten sus propiedades mecánicas y físicas.

Los tubos serán de 6 metros de longitud. Los diámetros serán los indicados en los planos y planillas. Las tolerancias dimensionales serán regidas por la Norma ASTM D-2122.

La resistencia química será determinada de acuerdo con el método de la ASTM D-543. Para la determinación de las presiones de rotura y sostenidas se utilizaran las pruebas establecidas en las ASTM D-1599 y D-1598 respectivamente.



El aplastamiento se verificará de acuerdo con el método CS-256-63, párrafo 9-9. La resistencia al impacto se comprobará con el método CS-272-65, párrafo 8-10. El cemento solvente deberá cumplir con los requisitos exigidos en el CS-272-65, sección 7.

Se acepta como apropiada, la tubería PVC tipo I, Grado 2, impacto normal con esfuerzo hidrostático de diseño de 2,000 libras por pulgada cuadrada y la tubería PVC tipo II, alto impacto, con esfuerzo hidrostático de diseño de 1,000 libras por pulgada cuadrada, con SDR- (razón diámetro espesor de pared) adecuado para resistir una presión de trabajo de 160 libras por pulgada cuadrada.

A. TOLERANCIA.

Las tolerancias estarán regidas de acuerdo a las normas de la ASTM de designación ASTM D212-62T.

- a) Resistencia Química: La resistencia química será determinada de acuerdo al método tentativo de pruebas para resistencia del plástico a reactivos químicos, de acuerdo a las normas de la ASTM de asignación (ASTM D543-60T).
- b) Presiones: La mínima requerida será: 160 lbs/pul².
- c) Presión de ruptura: Se hará de acuerdo a las pruebas establecidas por la ASTM, designación (ASTM D159-62T).
- d) Presión Sostenida: Se hará de acuerdo al método de la ASTM designación D159-63T.
- e) Aplastamiento: Se hará de acuerdo al método CS 256-63, parágrafo 8-9.
- f) Resistencia al impacto: Se hará de acuerdo con el método CS 272-65.
- g) Cemento solvente: Deberá cumplir con los requisitos exigidos en el CS-272-65

XVI. EXCAVACIÓN Y ANCHO DE LOS ZANJOS.

A. DESCRIPCION.

Los materiales excavados no serán clasificados para su pago. La excavación será hasta las líneas indicadas en los planos o como se indique en estas especificaciones. No se admitirán solicitudes de pago adicionales sobre el precio unitario ofrecido en la Oferta por manejo de materiales húmedos o saturados.



El Contratista debe asumir toda la responsabilidad derivada de las deducciones y conclusiones a que ha llegado para definir la naturaleza del material a ser excavado, como así también de las dificultades que puedan encontrarse para ejecutar y mantener las excavaciones en forma estable durante todo el tiempo que dura la exposición del corte.

El Contratista deberá rellenar con concreto y por su cuenta, toda sobre excavación estructural hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa imputable a imprevisión del Contratista.

B. AVANCE DE EXCAVACIÓN.

Con el objeto de que el zanjo excavado no se deteriore por los elementos naturales (lluvia, humedad, etc.) y a criterio del Supervisor, como norma general desde que se inicie la excavación, hasta la terminación del relleno de la misma, previa colocación y prueba de la tubería, no deberán transcurrir más de siete (7) días calendario.

C. CONDICIONES DEL TERRENO.

Los planos no indican las condiciones geológicas del terreno, ni ninguna estructura o construcción subterránea existente, por lo que será responsabilidad del Contratista, antes de someter su propuesta, obtener toda esta información necesaria que pudiera afectarle.

D. TRAZO DE EXCAVACIÓN.

Estas son las profundidades de excavación mínimas recomendadas, por lo que el contratista deberá apegarse a las Normas de Diseño y construcción para sistemas de agua potable aprobadas por SANAA, así asegurándose que la tubería no sufrirá daños alguno.

La línea de excavación se marcará con tránsito, nivel de precisión y cinta metálica, conforme a los planos aprobados por el SANAA, en cuanto a las líneas, niveles y pendientes. Los Zanjos se construirán rectos, uniformes y de acuerdo a las dimensiones indicadas.

Como mínimo cada 10 m se establecerá un trompo topográfico con tachuela y una vez marcada toda la línea, se colocará una niveleta de madera de 2" X 6" en los sitios correspondientes a los trompos, apoyándola por lo menos 40 cm a cada lado del zanjo. La línea central del zanjo se replanteará sobre las niveletas usando tránsito. Se establecerán los cortes por medio de clavo sobre reglas verticales de 1"x 3", clavadas en la línea central marcada en las niveletas.

E. SEÑALES.



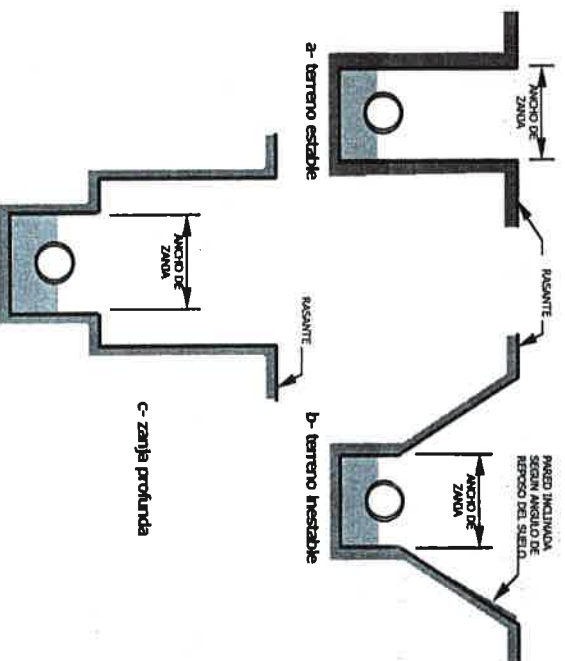
El Contratista está en la obligación de colocar señales de peligro, señales de tránsito, vallas con cinta, cuerda o madera a ambos lados de los zanjos excavados, y cualquier otra señal, con el objeto de evitar accidentes personales o de tránsito, motivados por los trabajos que ejecute el Contratista. Si debido a la no colocación de señales ocurriere un accidente, el Contratista será el único responsable y correrá por su cuenta los reclamos y el pago de los daños ocasionados debidos al accidente.

F. ANCHO DE LOS ZANJOS.

En condiciones normales y salvo indicaciones del Ingeniero los siguientes anchos serán los mínimos que deberán emplearse en función de los diámetros de las tuberías:

DIÁMETRO DE TUBERÍA (Pulg)	1 PROFUNDIDADES					
	Hasta 1.75 m	1.76m – 2.75m	2.76m – 3.75m	3.76m – 4.75m	4.76m – 6.25m	
4, 6 y 8	60	65	70	75	80	
10	70	70	70	75	80	
12	75	75	75	75	80	
15	90	90	90	90	90	
18	110	110	110	110	110	
21	120	120	120	120	120	
24	135	135	135	135	135	
27	140	140	140	140	140	
30	155	155	155	155	155	

SECCION TIPICA DE LOS ZANJOS





G. CONFORMACIÓN DE LOS ZANJOS.

El fondo de los zanjos deberá construirse recto y a nivel apropiado, dejándolo libre de piedras a fin de que la tubería sea soportada uniformemente en toda su longitud. La sección de ensamble, debe profundizarse lo suficiente para evitar que el relleno produzca el efecto de viga y para permitir que se efectúe una buena unión. No deben dejarse piedras en el fondo del zanjo.

Si la excavación se hace en roca, debe entonces removerse toda proyección de roca dentro de 10cm. de la pared exterior del tubo y sustituir estos 10cm. con material selecto y apropiado, formando una superficie adecuada para colocar la tubería, conforme a la especificación de "cama de material selecto".

Los zanjos deben mantenerse sin agua durante el trabajo de acoplamiento de los tubos.

H. DISPOSICIÓN DEL MATERIAL EXCAVADO.

El Contratista retirará inmediatamente después de la excavación toda roca floja, triturada o potencialmente inestable.

Cuando se encuentren rocas, éstas deberán colocarse al lado opuesto de donde se coloque la tierra excavada. Se evitará colocar el material excavado en sitios adyacentes a cualquier construcción para evitar que éste se mezcle con desperdicios y sobrantes de la obra.

Los materiales excavados que sean inadecuados para el relleno, deberán ser removidos inmediatamente del sitio. El Contratista deberá conservar un pasillo libre de obstáculos durante el tiempo de ejecución de los trabajos. El producto de la excavación se depositará y/o traspaleará a uno ó a ambos lados del zanjo, dejando libre el lado más conveniente.

I. APUNTALAMIENTO Y ADEMADO DE EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquellas. En el caso de emplearse ademes completos o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

El Contratista suministrará e instalará, por su cuenta, los ademes que se requieran para ejecutar las excavaciones e instalaciones de tubería bajo las condiciones de calidad y seguridad establecidas y/o especificadas por el Ingeniero Supervisor.



Para lograr una mayor efectividad y seguridad en los lugares donde sea necesario encofrar, no se permitirá avanzar las excavaciones más de 1.50 m debajo de la superficie sin encofrar, ni más de 1.65 m cada vez por debajo de este nivel hasta llegar al fondo especificado del zanja.

El Contratista asumirá plena responsabilidad por la calidad y resistencia del ademe que se use en la obra y por cualquier daño que resulte de la instalación, mantenimiento, remoción o fallas.

Los ademes deberán ser removidos en la medida que se vaya efectuando el relleno. El Ingeniero Supervisor podrá ordenar no desmantelar ó aceptar el desmantelamiento total o parcial del ademe dentro del zanja.

XVII. ELIMINACIÓN DEL AGUA DE LAS EXCAVACIONES.

Las obras se construirán con las excavaciones en seco, debiendo el Contratista adoptar todas las precauciones y ejecutar todos los trabajos concurrentes a ese fin, de acuerdo a lo establecido en estas especificaciones.

El Contratista al adoptar el método de trabajo para mantener en seco las excavaciones, deberá eliminar toda la posibilidad de daños, desperfectos y perjuicios directos o indirectos a la edificación e instalaciones próximas de todos los cuales será único responsable.

Para la eliminación de aguas subterráneas, el Contratista dispondrá de los equipos de bombeo de achique necesarios y ejecutará los drenajes que estime conveniente, y si ello no bastara, se efectuará la depresión de las aguas freáticas mediante procedimientos adecuados.

XVIII. BOMBEO DE ACHIQUE.

Por bombeo de achique se entenderá el conjunto de operaciones que se hagan, necesarias para extraer el agua que por causas no imputables al Contratista, se localice en las excavaciones para tendido de tubería o para desplante de estructuras.

Para la utilización de los equipos de bombeo de achique, el Contratista deberá requerir orden escrita del Ingeniero Supervisor, y éste deberá prestar especial atención a que dicho equipo sea el adecuado para la ejecución del trabajo, tanto por lo que se refiere al tipo de equipo empleado como a su capacidad y rendimiento; y ya durante su operación, cuidar que ésta se haga eficientemente y se obtenga de ella el rendimiento correcto.

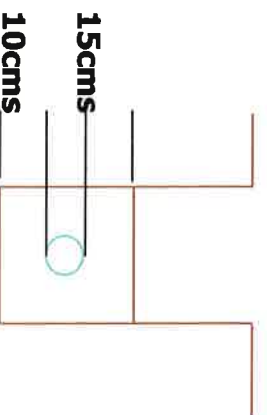
El Contratista será en todo momento el único responsable tanto de la conservación de su equipo como de la calidad de la obra ejecutada, la que debe llenar los requisitos que señale el proyecto y/u ordene el Ingeniero Supervisor.



No se contabilizará para fines de pago el tiempo de operación del equipo de bombeo de achique.

XIX. RELLENO DE LOS ZANJOS.

Se usará una cama por lo general de 10cms de material selecto y sobre la corona superior del tubo una capa de 15cms en casos especiales como ser en suelos muy ácidos o fangosos, se utilizará lo recomendado por el fabricante.



NOTA:

No se colocaran rocas o piedras en una distancia menor de 20cm de la pared del tubo o el accesorio.

XX. ACOSTILLADO.

El relleno debe ser paleado bajo la tubería, cuidando de llenar los vacíos. Si se requiere de compactación, esta debe ser realizada de manera tal que no se altere la alineación de la tubería. La construcción de relleno debe continuar hasta la línea de resorte a fin de completar el área de acostillado.

Debe prestarse particular atención a la ubicación del relleno y a la compactación alrededor de las conexiones de la tubería en las juntas, codos, reducciones, Tee, válvulas de control, etc. Debido a que puede ser dificultoso trabajar en estas áreas, el proceso de relleno es a menudo descuidado. Esto puede ocasionar una sedimentación no uniforme o causar daño al producto.

XXI. RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO.

Una vez relleno y compactado el zanja con material selecto se procederá a rellenar el restante del zanja con material del sitio. Esto se hará en capas de 20cm, las cuales se deberán compactar a medida se va rellorando, se hará el mismo procedimiento hasta llegar al nivel de terreno natural deseado.



COMPACTACION.

El contratista deberá asegurarse que se realice la compactación de forma adecuada, si esta se hace con compactadores de tipo mecánico (bailarina, Torito, etc.) es de vital importancia tener cuidado con la tubería instalada. Por lo que se debe compactar mecánicamente una vez colocada la capa de material selecto. Esto a una distancia mínima de 20cm arriba de la corona del tubo.

En el caso de hacer la compactación manualmente se deberá utilizar un pisón de hierro en el cual tendrá que tener un peso adecuado.

XXII.SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS.

A. DEFINICIÓN.

Se entenderá por "Suministro e Instalación de tuberías y accesorios", el suministro y el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares que señalen los planos u ordene el Ingeniero Supervisor, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción de la red distribución de agua potable

B. INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.

Una vez que se haya cumplido con todo lo dispuesto con relación a la conformación del zanja, se bajará la tubería con especial cuidado hacia el fondo del zanja. Se colocará la tubería partiendo de las cotas más bajas a las más altas teniendo en cuenta que la campana ocupará siempre el extremo superior.

Antes de comenzar la instalación, se deberá comprobar que el receso de campana y la espiga biselada estén libres de toda suciedad, caso contrario se deberán lavar con cepillos apropiados, tanto en sus paredes interiores como exteriores. Posteriormente se aplicará cemento PVC en la campana y en la espiga de la tubería, para luego proceder a pegarlas, se girara $\frac{1}{4}$ la tubería para lograr que el cemento PVC se distribuya uniformemente.

Para ensamblar deberá alinear la espiga a la campana e introducir la espiga dentro de la campana hasta la marca de detención, empujando a mano o con una barra y bloque, hasta que la marca de detención este adyacente a, pero no cubierta por, la campana de la tubería.

La tubería se mantendrá limpia interiormente sin obstáculos y obstrucciones, hasta



terminar el trabajo. Los finales de la tubería colocada y en proceso de construcción deberán fijarse firmemente cerrados con tapones temporales, todo el tiempo que se mantenga interrumpida la finalización de la colocación de la tubería.

C. TAPONAMIENTO DE LOS TRAMOS ABIERTOS.

Al final de cada día de labor, se deberá tener el cuidado de taponar los extremos abiertos de los tramos cuya instalación no se haya completado, de manera que no puedan introducirse materias extrañas, tierra, agua o basuras. Además, se deben tomar las precauciones pertinentes para evitar que cualquier escorrentía acarree suciedad que produzca obstrucciones en la red de distribución, o al zanjo con la tubería instalada o no, evitando así su deterioro, desalineamiento, acumulación de lodos o aterrado. Toda la tierra o material que pueda entrar en las tuberías a través de tales aberturas o terminales de los tubos que no han sido tapados, deberá ser removido por cuenta del Contratista.

D. COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS.

El acarreo de los tubos hasta el sitio de instalación, se efectuará haciéndolos rodar sobre madera o utilizando medios apropiados para el transporte, no está permitido arrastarlos o rodarlos sobre el suelo duro.

El descenso de los tubos al fondo del zanjo deberá hacerse con equipo adecuados o de forma manual, según el tamaño de los tubos. La caída libre no será permitida. Una vez bajada la tubería al fondo del zanjo, deberá ser alineada y colocada de acuerdo con los planos, planillas y especificaciones; se tenderá la tubería de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente afinada y conformada o en su caso, previamente construida la cama de material selecto según se requiera y luego se instalará la junta respectiva.

Durante la colocación, se verificará cuidadosamente el alineamiento de las tuberías. Se deberán emplear niveletas y efectuar visajes cada 80 m. Si fuera necesario subir tubos, para su correcto alineamiento, deberá utilizarse siempre tierra debajo del tubo, nunca se emplearán piedras o bloques duros.

La distancia mínima horizontal entre una tubería de agua potable y un colector de aguas



negras se tratará de mantener en 3.00 m, debiendo estar siempre la tubería de agua potable a un nivel superior que el colector.

No se permitirá que ninguna tubería de agua potable pase a través o entre en contacto con ninguna estructura de inspección del colector.

Cuando una tubería de agua potable pase a una distancia no mayor de 2.00 m del colector, la tubería de agua potable se instalará a un nivel de 30 cm más alto que la del colector.

XXIII. PRUEBAS HIDROSTATICAS

A. EJECUCION DE LA PRUEBA.

Se entenderá por prueba hidrostática, el conjunto de operaciones que deberá realizar el contratista para verificar que la tubería, accesorios y válvulas instalados, garanticen la estanqueidad requerida.

Después de instalar el tubo y antes de rellenar la zanja, el Contratista someterá a prueba aquellas secciones de tubería que no excedan 300 metros de longitud, salvo que el Ingeniero Supervisor permita probar tuberías más largas.

Se procederá a probarla con presión hidrostática equivalente a una vez y media de la presión de trabajo de la tubería. Esta prueba se hará cuando el concreto del último atraque construido haya alcanzado su resistencia de trabajo a la compresión y la adherencia requerida. La tubería se llenará lentamente con agua y se desalojará el aire entrapado en ella mediante la inserción de válvulas de aire en las partes más altas del tramo a probar. Una vez que se haya eliminado todo el aire contenido en la tubería, se procederá a cerrar las válvulas de aire y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada para este trabajo, misma que se conectará a la tubería. Una vez alcanzada la presión de prueba se sostendrá ésta continuamente durante dos horas cuando menos, o durante el tiempo necesario para revisar cada tubo, las juntas, válvulas y accesorios a fin de localizar las posibles fugas. Se deberá medir el volumen total en cada tramo probado, el cual no deberá exceder las variaciones tolerables que se señalan a continuación:



VARIACIONES TOLERABLES EN CADA TRAMO PROBADO A PRESIÓN HIDROSTÁTICA

PRESIÓN DE PRUEBA (Bar)	VARIACIONES MÁXIMAS POR CM DE DIÁMETRO DEL TUBO (1/24 Horas/Km)
3.5	54.0
5.0	66.0
7.0	78.0
10.0	90.0
16.0	102.0
25.0	113.0
40.0	126.0
60.0	133.0

Durante el tiempo que dure la prueba, deberá mantenerse la presión manométrica prescrita. Preferiblemente se apretarán nuevamente las juntas y conexiones para reducir al mínimo las variaciones

B. PROCEDIMIENTOS A SEGUIRSE EN CASO DE FALLAS AL EFECTUAR LA PRUEBA.

Si la tubería falla al ser sometida a la prueba de presión, el Ingeniero Supervisor efectuará una investigación de la falla, determinando la causa de ésta y definiendo al responsable de la misma.

Si la falla es atribuida al Contratista y se suministra la tubería y accesorios necesarios para sustituir la tubería y accesorios fallados, se hará los cargos al contratista por concepto de suministro.

La decisión que el Supervisor tome con relación a la causa de la falla y el responsable de la misma, será terminante y obligatoria para el Contratista.

XXIV. DESINFECCIÓN DE LAS TUBERÍAS.

Posterior a la prueba hidrostática, se debe desaguar totalmente la tubería, y deberá procederse a su desinfección antes de ponerse en servicio. Para ello se utilizará una solución de cloro con una concentración de 50 partes por millón (ppm).



Los finales de la tubería deberán cerrarse llenando las tuberías de agua y dejando la solución en el sistema durante por lo menos doce (12) horas.

En el proceso de desinfección, todas las válvulas serán operadas repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente expulsada lavándose la tubería con el agua dedicada al consumo, hasta que muestre un contenido de cloro residual menor de 0.5 partes por millón.

El contratista deberá proveer los medios, aparatos y el agua necesaria para llenar y probar las tuberías, así como bombas, manómetros, medidores y todo el equipo, aparatos y cloro necesarios para efectuar la desinfección de la tubería. El SANAA realizará las pruebas de análisis de aguas necesarias. El Contratista deberá suministrar e instalar cualquier tubería y accesorios adicionales de desagüe.

XXV. INSTALACIÓN DE ACCESORIOS Y VÁLVULAS.

A. DEFINICION.

Se entenderá por instalación de accesorios y válvulas, al conjunto de operaciones que deberá realizar el Contratista para colocar según el Proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, las válvulas y accesorios que forman parte de líneas y redes de agua potable.

B. EJECUCION.

Deberá disponerse de transportes adecuados que permitan trasladar hasta el sitio de su colocación los accesorios y válvulas, quedando estrictamente prohibido rodarlas sobre suelos duros, así como también la caída libre.

Previa a su instalación los accesorios y válvulas deberán ser limpiados de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las juntas. La unión de las bridas deberá ejecutarse cuidadosamente apretando los tornillos poco a poco y en forma alternada para lograr una presión uniforme. Cuando se usen accesorios de PVC, para efectos de instalación se observarán fielmente las recomendaciones del fabricante. Las válvulas durante su instalación deben permanecer cerradas, y se mantendrán así, hasta que la unión de los tubos en ambos lados se haya efectuado.



C. INSTALACIÓN DE VÁLVULAS.

1. VÁLVULAS DE COMPUERTA

Estas válvulas se instalarán en los sitios indicados en los planos de acuerdo a los detalles indicados en los mismos.

2. VÁLVULAS DE MARIPOSA

Estás válvulas se instalarán en los sitios indicados en los planos. Serán provistas con extremos de brida, se utilizarán dos nipples: uno con extremos de brida y plano y el otro con extremos de brida y campana. Con el objeto de facilitar la remoción de la válvula se colocará una junta de desarme entre el extremo plano del nipple y la tubería, según detalles en los planos.

Se instalarán cajas para válvula de compuerta y de mariposa en los sitios indicados en los planos. Las cajas de válvulas deberán ser instaladas en forma tal que no transmitan impactos o esfuerzos a las válvulas. Las válvulas deberán ser centradas y colocadas a aplomo sobre tuerca de operación de la válvula. El terreno de la zanja sobre el cual se instalarán las cajas válvulas, deberán ser de concreto armado y deberán colocarse de forma tal que la tapadera quede a ras con la superficie del terreno o de la calle.

Para diámetros entre 4 y 12 pulgadas las válvulas de mariposa serán del tipo American Darling o similar. Serán del tipo brindado fabricado para resistir presiones de PN-16, PN-25 y PN-40 según la norma ISO 2531.

El cuerpo de la válvula será de hierro fundido montado en bronce empavonado y los anillos en caucho o goma, el exterior del cuerpo recubierto con barniz o resina sintética.

3. VÁLVULAS EXPULSORAS DE AIRE.

Para diámetros entre 50 y 100 mm (2 y 4 pulgadas), serán como las de la marca Crispin o similar; diseñadas para presiones PN-16, PN-25 y PN-40. En el diámetro 2 pulgadas, serán roscadas y para los diámetros 3 y 4 serán bridadas; el cuerpo de la válvula será de hierro fundido ASTM-26 y la brida fabricada según la norma ISO 2531. El flotador en acero inoxidable.

XXVI. INSTALACIÓN DE JUNTAS DE TRANSICIÓN.

A. DEFINICION.

Se denominan juntas de transición, aquellos accesorios que permiten dar continuidad a



una línea o red ligando dos tipos de materiales distintos. Se entenderá por instalación de juntas de transición, al conjunto de operaciones que deberán ejecutar el Contratista para colocarlas en el sitio y posiciones que se indican en los planos u ordene el supervisor.

B. EJECUCION.

Se procederá de igual forma con el resto de los accesorios, es decir, inicialmente deberá limpiarse eliminando tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior. Así también el apriete de los pernos deberá ser gradual y en forma alternada para lograr una presión uniforme. Cuando formen parte de un crucero, deberán instalarse al tiempo de armado del mismo.

XXVII. CAJAS PARA OPERACIÓN DE VÁLVULAS.

A. DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.

Por cajas de operación de válvulas se entenderán las estructuras de ladrillo rañón o concreto armado, fabricadas y destinadas a alojar las válvulas y piezas especiales en cruceros donde se requiera la instalación de estas, sirviendo además para la protección y fácil operación de dichas válvulas.

Se encuentran contenidos en las cajas o registros siguientes:

Cajas Y registros para operación de válvulas expulsoras de aire.

Cajas para operación de válvulas reguladoras de presión.

Cajas de registro para sub drenes.

B. PROCEDIMIENTO.

Su proceso de construcción será a medida que vayan siendo instaladas las válvulas y piezas especiales que constituyen el crucero correspondiente; deberá quedar centrada la caja con relación a los vástagos de las válvulas para que éstas sean operadas eficientemente.

El diseño, detalles constructivos y accesorios se apegarán a lo especificado en el plano de cajas para operación de válvulas correspondiente.

La losa superior o marimbas de las cajas y la tapa, deberá coincidir con el nivel de los pavimentos existentes o en su defecto con el terreno natural, considerándose como tal una caja totalmente terminada.



XXVIII. ANCLAJES DE CONCRETO DESPUÉS DE INSTALAR TUBERÍA.

A. DEFINICION.

Se entenderá por construcción de anclajes de concreto simple, al conjunto de operaciones que debe realizar el Contratista para fijar las tuberías y accesorios. Anclajes de reacción serán construidos en las deflexiones verticales y horizontales de la tubería. Los bloques se colocarán en tal forma que las uniones queden accesibles para el caso de futuras reparaciones.

La construcción se efectuará de acuerdo con los planos específicos. Si algún caso no estuviera contemplado en los planos, se construirá de acuerdo con las indicaciones del Ingeniero. Este concepto de trabajo será cuantificado y pagado por separado.

Deberán construirse anclajes de concreto simple en todas las piezas especiales que nos indiquen cambios de dirección o terminación, como lo son: Tees, codos, terminales; siendo estos cambios de sentido, horizontal y/o vertical. Deberán construirse de tal forma que dejen libres las uniones o conexiones en caso de ser necesarias futuras reparaciones.

B. EJECUCION.

Serán construidos de concreto simple y de la resistencia que indique el Proyecto y/o lo ordene el Ingeniero, pero nunca a resistencia menor de $f'c = 150 \text{ Kg/cm}^2$. Deberán cumplir para tal fin con las especificaciones generales ACI 605 y ACI 614, en cuanto a la fabricación del concreto, el cual podrá mezclarse a mano, sobre una superficie de concreto pobre, previamente colada, ya sea también de madera o lámina metálica, pero en ningún caso se permitirá mezclar sobre suelos sin recubrimientos o asfalto.

Se colocarán en la forma y dimensiones que indiquen los planos del proyecto y/o indique el Ingeniero. Debiendo construirse en todos los cambios de dirección de las tuberías, ya sean horizontales o verticales, así como en todos los cambios de dirección que indiquen los accesorios, como lo son codos y tees.

Todo esto con la finalidad de evitar movimientos producidos por la circulación del agua, pruebas hidrostáticas o golpe de ariete cuando los hubiere. Deberán dejarse todas las uniones libres al construir los atraques, con objeto de poder realizar futuras reparaciones que se requieran.

13 CONEXIONES A LOS RECINTOS DE LOS ANIMALES, CAFETERIA Y DEMAS CENTROS.



Este concepto incluye la excavación, el relleno, el suministro y la instalación de la tubería y accesorios y la mano de obra necesaria para efectuar el pegue de la acometida de la conexión a la red de distribución de agua potable, según se detalla en los planos.

En cada recinto se colocara una llave espita de 1/2" de diámetro, se instalara una caja de inspección en la cual se instalara una válvula de tierra para facilitar el mantenimiento de cada conexión.

XXIX.LIMPIEZA FINAL.

Este concepto consiste en el retiro de todos los sobrantes y desperdicios a todo lo largo del proyecto y de los sitios que se utilizaron para la realización del mismo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

SISTEMA ALCANTARILLADO SANITARIO

13/01/2014
ING. FREDY OSORIO
CONSULTOR





ÍNDICE

I. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES	4
II. ALCANCE Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES	4
III. PROGRAMA DE EIECUCION DE LOS TRABAJOS.....	4
A. Trabajos requeridos	4
B. Prioridad del Trabajo.....	5
C. Trabajos Con Mal Tiempo	5
IV. PROTECCIÓN Y REEMPLAZO DE ESTRUCTURAS SUBTERRANEAS EXISTENTES.	5
V. PERSONAL AUXILIAR DEL INGENIERO CONTRATISTA.....	6
VI. PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD PÚBLICA Y PRIVADA.....	6
VII. PLANTEL DEL CONTRATISTA.....	7
VIII. SUMINISTRO DE SERVICIOS PÚBLICOS.....	7
IX. BODEGAS.....	7
X. EQUIPO Y METODOS DE CONSTRUCCION.....	7
XI. FACILIDADES PARA EL TRÁFICO DE VEHÍCULOS Y PEATONES.....	7
XII. RÓTULOS Y SEÑALIZACIÓN.....	8
XIII. MATERIALES EN EL SITIO.....	8
XIV. CALIDAD DE MATERIALES.....	8
XV. CONTROL DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.....	8
XVI. PRECAUCIONES SANITARIAS.....	8
XVII. INTERRUPCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS.....	9
XVIII. VISITANTES.....	9
XIX. REPLANTAMIENTO TOPOGRAFICO.....	9
XX. NOTA GENERAL.....	9
XXI. GENERALIDADES.....	10
XXII. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN.....	10
XXIII. SUPERVISIÓN Y RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....	11
XXIV. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.....	11
XXV. TUBERÍAS DE P.V.C.....	11
TIPO Y GRADO.....	12
JUNTAS.....	12
REQUISITOS.....	12
XXVI. EXCAVACIÓN Y ANCHO DE LOS ZANJOS.....	12
TRAZO DE EXCAVACIÓN.....	13
SEÑALES.....	13
XXVII. CONFORMACIÓN DE LOS ZANJOS.....	15
XXVIII. DISPOSICIÓN DEL MATERIAL EXCAVADO.....	15
XXIX. APUNTALAMIENTO Y ADEMADO DE EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO.....	16
XXX. RELLENO DE LOS ZANJOS.....	16
ACOSTILLADO.....	17
XXXI. RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO.....	17



"Proyecto Zoológico Metropolitano Rosy Walthher"
Especificaciones Técnicas Sistema Alcantarillado Sanitario

XXXII. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS.	17
XXXIII. PRUEBAS HIDROSTATICAS	19
XXXIV. TERMINALES DE LIMPIEZA Y CAJAS DE PASO.....	19



"Proyecto Zoológico Metropolitano Rosy Walthier"
Especificaciones Técnicas Sistema Alcantarillado Sanitario

**FANCISCO MORAZAN
TEGUCIGALPA M.D.C**

**DISEÑO DE SISTEMAS HIDROSANITARIOS
ZOOLOGICO, ROSY WHALTER**

**ESTUDIOS DE FACTIBILIDAD Y DISEÑOS
FINALES PARA DE LOS SISTEMAS DE
ALCANTARILLADO SANITARIO.**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARTICULARES PARA OBRAS
CIVILES**

Tegucigalpa, M.D.C.
Honduras, C.A.



I. CONSTRUCCIÓN DE OBRAS CIVILES

II. ALCANCE Y JUSTIFICACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES

Para efecto de que el Contratista elabore la oferta económica apropiada para la realización de los trabajos de construcción del sistema de alcantarillado sanitario y planta de tratamiento de aguas residuales de la cual se servirá el Zoológico Nacional Metropolitano Rosy Walthier, el cual se encuentra ubicado en la ciudad de Tegucigalpa, en la reserva natural denominada el Picacho. Se han incorporado las siguientes Especificaciones Técnicas para el proyecto.

Todos los trabajos que ejecute el Contratista sin considerar las Especificaciones Técnicas y sin la autorización de la Supervisión, serán revisadas para determinar si se deben hacer mejoras en el proyecto, por lo que en todo momento se deberán ejecutar los trabajos de construcción en apego estricto a las términos contractuales.

III. PROGRAMA DE EJECUCION DE LOS TRABAJOS.

A. Trabajos requeridos

Los trabajos a efectuarse en lo que se refiere a las obras civiles, (donde sea aplicable: Cajas de registro por recinto, Cajas de inspección y Red colectora de aguas negras,) deben ejecutarse con apego a los planos del proyecto y demás detalles suministrados o modificaciones brindadas por la supervisión durante la ejecución del proyecto.

El proyecto a realizar es de tipo simplificado, lo cual implica que se construirán cajas de inspección en los senderos donde según diseño se prevé construir el sistema, así como también se utilizara para la colección de excretas con tubería de 4" y 6" de diámetro según se especifica en los detalles constructivos para Alcantarillado sanitario.

Algunas de esas dimensiones, pudieran variar de acuerdo a las condiciones reales que se encontrarán durante la realización de las obras, por lo que cualquier variación de las cantidades indicadas en los documentos de licitación y en estas especificaciones, deberá ser siempre aprobada por el Supervisor.

La tubería y accesorios deberán ser los adecuados para el buen funcionamiento del sistema de alcantarillado sanitario, estos deben cumplir con las Normas de Diseño de Alcantarillado Sanitario aprobadas por SANAA.



Antes del inicio de los trabajos, el contratista deberá presentar un plan de acción particular para la construcción de los elementos que componen el sistema de Alcantarillado Sanitario y los mismos se detallarán en el cronograma de actividades específicas con el tiempo de ejecución estimado para construir y poner en marcha las obras de depuración. El programa estará sujeto a la aprobación del Supervisor, antes del inicio de los trabajos.

Nota general

Las condiciones generales del contrato son parte de estas especificaciones; el Contratista deberá consultarlas para instrucciones referentes al trabajo descrito en esta especificación.

B. Prioridad del Trabajo

Se establece que la ejecución de los trabajos deberá iniciar en el sitio de la descarga de los Subcolectores y continuar hacia aguas arriba, esto con el objeto de poner en servicio el sistema a medida que vayan avanzando los trabajos.

En el Programa de Ejecución de los Trabajos, el Contratista deberá establecer las principales actividades para llevar a cabo la construcción del proyecto, definiendo sus duraciones mediante las fechas de inicio y terminación, sobre la base del análisis del rendimiento ponderado, que dependerá de los recursos que asigne el Contratista.

C. Trabajos Con Mal Tiempo

No se deberá realizar ningún trabajo bajo condiciones de tiempo lluvioso o incllemente, a menos que el mismo pueda efectuarse satisfactoriamente y en una forma tal que pueda garantizarse que todo el trabajo de construcción a ejecutarse, bajo tales condiciones de tiempo, será de la calidad especificada.

IV. PROTECCIÓN Y REEMPLAZO DE ESTRUCTURAS SUBTERRÁNEAS EXISTENTES.

El Contratista deberá notificar los trabajos a realizar a las empresas de servicio público que tengan instalaciones y/o estructuras subterráneas dentro del área del proyecto y, deberá presentar al Ingeniero Supervisor los certificados de autorización correspondientes, antes de comenzar los trabajos.

Deberá mantener en servicio las líneas principales y las conexiones domiciliarias de todos los servicios públicos encontrados, cualquiera que fuera el tipo de servicio, o



adoptará las medidas necesarias para mantenerlo en operación.

Las conexiones domiciliarias podrán ser cortadas únicamente con la supervisión de personal de la empresa de servicio público correspondiente, debiendo instalarse previamente una conexión provisional. El Contratista deberá instalar materiales de la calidad especificada por la empresa del servicio en las secciones o tramos de líneas y/o estructuras a ser reconstruidas, lo que deberá ser inspeccionado y aprobado por la empresa de servicio público correspondiente, antes de colocar el relleno.

El Contratista deberá proteger todas las tuberías y estructuras subterráneas que encuentre en el transcurso de la obra. Debido a que algunas tuberías y estructuras subterráneas no estarán ubicadas en los planos, deberá proceder con cautela en la ejecución de su trabajo. Hasta donde sea posible procurará más bien mantenerlas en su sitio. El Contratista deberá reparar todos los daños causados cualquiera que fuere su tipo, función o interferencia con el alineamiento de las tuberías a estructuras o conexiones de servicio existentes.

V. PERSONAL AUXILIAR DEL INGENIERO CONTRATISTA.

El Contratista deberá proveer por su cuenta ayudantes y todo tipo de asistencia y cooperación necesarias para poder efectuar sus tareas. Dicho personal acatará las instrucciones impartidas por Director de Obra, el Ingeniero Supervisor y el Inspector de Campo.

VI. PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD PÚBLICA Y PRIVADA.

El Contratista, por cuenta propia, deberá mantener en su lugar y proteger de cualquier daño directo o indirecto todas las tuberías, postes, conductos, paredes, edificios y otras estructuras, servicios públicos y propiedades en la vecindad de su trabajo. Será responsable y asumirá por su cuenta todos los gastos directos o indirectos efectuado por cualquier daño causado a cualquiera de las estructuras mencionadas, sea que éstas estén o no mostradas en los planos.

El Contratista deberá emplear personal competente para brindar servicio de vigilancia, control y seguridad a las obras durante las veinticuatro horas del día.

Desde inicio de la ejecución de las obras hasta el final, el Contratista tendrá la responsabilidad de proteger a los peatones y a la propiedad privada de riesgos o peligros generados por la construcción de las obras. Deberá garantizar asimismo el acceso fácil y seguro de peatones y el tránsito de vehículos.

Cualquier excavación, materiales, desechos u obstrucciones que puedan causar daños a personas u objetos deberán protegerse con un cerco de acuerdo a



instrucciones dadas por el Ingeniero Supervisor.

VII. PLANTEL DEL CONTRATISTA.

El Contratista proveerá por cuenta propia las facilidades de locales requeridas para sus oficinas, patios, almacenes etc. las que estarán ubicadas en áreas estratégicas para evitar molestias al público.

VIII. SUMINISTRO DE SERVICIOS PÚBLICOS.

El agua a ser requerida durante la construcción, así como las estructuras temporales tales como tuberías, excavaciones, Ademes, etc. o cisternas móviles, deberán ser suministrados por el Contratista.

El Contratista será asimismo responsable de proveer para su propio uso la energía eléctrica, drenaje de aguas residuales y aguas lluvias en sus facilidades o establecimientos construidos para su operación durante la ejecución del proyecto.

IX. BODEGAS.

El Contratista deberá proveer todas las instalaciones necesarias para el Almacenamiento de herramientas, maquinarias, equipos y suministros; los sitios seleccionados para estas instalaciones deberán ser previamente autorizados por el Ingeniero Supervisor. A estos sitios deberá dárseles el mantenimiento adecuado.

X. EQUIPO Y METODOS DE CONSTRUCCION.

Cuando las circunstancias lo justifiquen, el Contratista, previa autorización podrá cambiar el método y/o procedimiento de construcción. El Contratista al adoptar un nuevo método, previa aprobación del Ingeniero Supervisor, no podrá considerar o reclamar ajustes en los costos.

XI. FACILIDADES PARA EL TRÁFICO DE VEHÍCULOS Y PEATONES.

Durante la ejecución de las obras, las vías, aceras y cruces de calles, senderos de acceso a los animales deberán estar abiertos al tráfico de vehículos y peatones, y no deberán cerrarse innecesariamente, a menos que se obtenga previamente la aprobación de la autoridad correspondiente.

Donde sea necesario y recomendado por el Ingeniero Supervisor, el Contratista deberá construir y mantener por su cuenta, puentes o estructuras temporales adecuadas y seguras para facilitar el tráfico vehicular y peatonal. Al finalizar las



obras, estas estructuras temporales deberán ser removidas por el Contratista.

XII. RÓTULOS Y SEÑALIZACIÓN.

El Contratista está en la obligación de colocar, en cantidad suficiente y por todo el tiempo que sean necesarias, señales de peligro, señales de tránsito y cualquier otra señal con el objeto de evitar accidentes personales o de tránsito, por los trabajos que ejecute el Contratista. El Contratista será responsable por los accidentes que ocurran por deficiencia y negligencias en el aprovisionamiento de señales y rótulos preventivos

XIII. MATERIALES EN EL SITIO.

Todos los materiales como ser tierra, grava, piedras, madera, tuberías, cables, equipos y otros, extraídos como resultado de las excavaciones, demolición, limpieza y otros trabajos en el sitio, son propiedad Zoológico metropolitano Rosy Walthner, y no podrán ser removidos del sitio sin autorización del Ingeniero Supervisor. Sin embargo, el Contratista podrá hacer uso del material excavado, para efectos de construcción, siempre que tenga la aprobación del Ingeniero Supervisor.

XIV. CALIDAD DE MATERIALES.

Todos los materiales deberán cumplir con los estándares ASTM y los anexos cortientes de su edición más reciente. Aquellos materiales que no estén incluidos en dichos estándares, deben poseer la mejor calidad en su clase, o la calidad especificada por el Ingeniero Supervisor.

XV. CONTROL DE CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.

Deberá evitarse la contaminación por ruido, olores, residuos y/o desechos sólidos y líquidos, durante la ejecución de las obras, dando cumplimiento estricto a la Ley de General del Ambiente y Código de Salud.

Es prohibido darles cualquier tipo de alimento o bebida no autorizada a los animales dentro del recinto, ya que esto podría producirles daños en su organismo. Es de vital importancia respetar la seguridad de la fauna existente ya que hay ciertos animales en peligro de extinción, de no acatar esta cláusula el contratista incurrirá con la responsabilidad de cualquier daño accionado a la fauna de este recinto.

XVI. PRECAUCIONES SANITARIAS.

Ya que el presente Contrato concierne a la construcción de un sistema público de saneamiento, correrá por cuenta del Contratista y será de su responsabilidad, tomar



las debidas precauciones para asegurar que el personal empleado en el sitio, este adecuadamente protegido contra la contaminación que pueda ser causante de enfermedades.

El contratista deberá proveer instalaciones sanitarias portátiles de forma temporal para la disposición de uso del personal, así como también él mismo será responsable del mantenimiento de cada unidad. Asegurándose que no exista ningún tipo de contaminación dentro de las instalaciones del Zoológico que puedan afectar la flora y fauna existente en el lugar.

Es responsabilidad del Contratista tomar las precauciones necesarias para asegurar que las obras en ejecución y las obras existentes no sean contaminadas durante la vigencia del Contrato.

XVII. INTERRUPCIÓN DE SERVICIOS PÚBLICOS.

Ninguna válvula del sistema de agua potable del SANAA podrá ser operada por el Contratista bajo ningún concepto.

Igual restricción se aplicará en el resto de las instalaciones o facilidades de los servicios públicos de energía eléctrica, teléfono, vialidad, alcantarillados, etc.

XVIII. VISITANTES.

El Contratista no deberá permitir en el sitio de las obras, a personas no empleadas dentro del proyecto, a excepción de los representantes del zoológico, el Director de Obra, el Ingeniero Supervisor o sus Inspectores de Campo. Personas ajenas sólo podrán visitar el proyecto con la previa autorización y presencia del Ingeniero Supervisor. El Contratista deberá anotar todas las visitas y reportarlas al Ingeniero Supervisor.

XIX. REPLANTEAMIENTO TOPOGRAFICO.

Se harán de acuerdo a las cotas que tienen los planos de construcción, teniendo como base la libreta de cálculo topográfico y los puntos de la poligonal abierta marcados por el topógrafo en el sitio donde se realizara la obra.

XX. NOTA GENERAL

Las Condiciones Generales del Contrato son parte de estas especificaciones; el Contratista deberá consultarlas para instrucciones referentes al trabajo descrito en esta sección.



XXI. GENERALIDADES

Alcance de los Trabajos

Consistirá en suministrar todo el material, equipo, mano de obra y la dirección técnica necesaria para ejecutar los trabajos que se indican a continuación.

- a) Desmontar y limpiar el área total comprendida dentro de los límites mostrados en los planos dejándola preparada para efectuar los trabajos de terracerías.
- b) Eliminar el producto del desmonte y la limpieza de acuerdo a estas especificaciones.
- c) Protecciones para bancos de nivel, monumentos, pozos, árboles que se deban conservar, señales de localización de instalaciones bajo tierra, etc.
- d) El trazo y el señalamiento necesario referidos a una línea base establecida en los planos.
- e) Los permisos necesarios (Medio Ambiente, etc.) para ejecutar los trabajos de desmonte.
- f) Los permisos necesarios para las incineraciones cuando éstas sean autorizadas por el Contratante.

XXII. PROCEDIMIENTO DE CONSTRUCCIÓN

1. El Contratista podrá emplear el procedimiento que considere más conveniente con tal que compruebe ante el Contratante que los métodos y recursos utilizados son los adecuados y suficientes para ejecutar cada etapa de los trabajos dentro de la calidad, tiempo y costo establecidos.
2. Todos los árboles, excepto los indicados por el Contratante, Medio Ambiente, etc.; los arbustos, maleza, pasto y toda clase de vegetación deberán ser arrancados y todas las raíces extraídas.
3. Los materiales indicados antes, escombros, basura, etc. obtenidos de los trabajos del desmonte y la limpieza deberán ser eliminados por alguno de los siguientes procedimientos, a elección del contratante:
 - a) Sacándolos de la propiedad.
 - b) Incinerándolos.



- c) Depositándolos dentro de la propiedad en el lugar autorizado por el Contratante.
 - d) Para efecto de los incisos a y b, los materiales se considerarán propiedad del Contratista.
4. Para efectuar incineraciones se requiere la aprobación del Contratante, fijándose lugar y hora. Los fuegos deberán ser vigilados mientras ardan y serán extinguidos antes que el Supervisor abandone el lugar.
5. Cuando el terreno no drene por gravedad, se deberá construir cunetas provisionales y construir el drenaje necesario para la ejecución de estos trabajos.

XXIII. SUPERVISIÓN Y RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos serán aceptados si se apegan al diseño, planos, especificaciones y a las indicaciones del Contratante.

XXIV. MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN.

Para las tuberías, accesorios y juntas ofertadas, el Contratista deberá presentar un certificado que demuestre que cumplen con las normas internacionales de calidad correspondientes: Americanas ASTM (American Society For Testing Materials), AWWA (American Water Works Association) o Europeas ISO (International Standard Organization), solamente así podrán ser aceptables en la licitación.

XXV. TUBERÍAS DE P.V.C.

Para la construcción del sistema de alcantarillado se utilizará tubería PVC, SDR 41, con campana integral y juntas de espiga.

Al momento de realizar la instalación de la tubería se debe respetar la dirección del flujo, ya que este debe entrar por la campana y salir por la espiga de la tubería, esto con el fin de evitar cualquier tipo de filtración al sub suelo.

Las tuberías se instalaran en la parte central de las calles dejando los extremos para la tubería de agua potable. Por lo que el contratista deberá hacer buen uso del espacio asegurándose que quede previsto el espacio para la instalación de la tubería de agua potable y drenaje pluvial.

Todos los tubos y accesorios serán nuevos y no usados con anterioridad.



TIPO Y GRADO.

Referente a las normas de fabricación, la tubería deberá cumplirán los estándares de la ASTM D-3034; así como lo referente a los estándares ASTM para los métodos de prueba D-543, D-635, D-1598, D-1599, D-2152, D-2412 y D-2444.

Cuando se mencionan las especificaciones de la American Water Works Association (AWWA), American Society for Testing Materials (ASTM), Product Standard (PS), International Standard Organization (ISO), y otras especificaciones equivalentes que aquí se refieren, deberá entenderse que se trata de la última revisión de cada una de ellas.

JUNTAS.

Las uniones serán mediante campana integral y junta de espiga, se aplicara cemento PVC cuando se utilice la junta cementada, girando 1/4 las uniones para lograr uniformidad en el pegue de la misma. O se utilizara tubería denominada junta rápida o de empaque.

La junta deberá cumplir con los requisitos ASTM D-3212 (juntas para tuberías de plástico para cloacas utilizando sellos elastoméricos flexibles).

REQUISITOS.

La tubería y piezas de conexión deberán ser homogéneas en todo aspecto y especialmente uniformes en color, opacidad y densidad. Las paredes de la tubería estarán libres de rajaduras, orificios, gránulos, vacíos, imperfecciones externas y otros defectos que sean visibles a simple vista y que puedan afectar la integridad de la pared.

XXVI. EXCAVACIÓN Y ANCHO DE LOS ZANJOS.

DESCRIPCION.

Los materiales excavados no serán clasificados para su pago. La excavación será hasta las líneas indicadas en los planos o como se indique en estas especificaciones. No se admitirán solicitudes de pago adicionales sobre el precio unitario ofrecido en la Oferta por manejo de materiales húmedos o saturados.

El Contratista debe asumir toda la responsabilidad derivada de las deducciones y conclusiones a que ha llegado para definir la naturaleza del material a ser excavado, como así también de las dificultades que puedan encontrarse para ejecutar y



mantener las excavaciones en forma estable durante todo el tiempo que dura la exposición del corte.

El Contratista deberá rellenar con concreto y por su cuenta, toda sobre excavación estructural hecha a mayor profundidad que la indicada, donde el terreno hubiera sido disgregado por la acción atmosférica o por cualquier otra causa imputable a imprevisión del Contratista.

TRAZO DE EXCAVACIÓN.

Estas son las profundidades de excavación mínimas recomendadas, por lo que el contratista deberá apearse a las Normas de Diseño y construcción para sistemas de alcantarillado Sanitario de tipo simplificado aprobadas por SANAA, así asegurándose que la tubería no sufrirá daños alguno.

La línea de excavación se marcará con tránsito, nivel de precisión y cinta metálica, con-forme a los planos aprobados, en cuanto a las líneas, niveles y pendientes. Los Zanjos se construirán rectos, uniformes y de acuerdo a las dimensiones indicadas.

Como mínimo cada 10 m se establecerá un trompo topográfico con tachuela y una vez marcada toda la línea, se colocará una niveleta de madera de 2" X 6" en los sitios correspondientes a los trompos, apoyándola por lo menos 40 cm a cada lado del zanjo. La línea central del zanjo se replanteará sobre las niveletas usando tránsito. Se establecerán los cortes por medio de clavo sobre reglas verticales de 1"X 3", clavadas en la línea central marcada en las niveletas.

SEÑALES.

El Contratista está en la obligación de colocar señales de peligro, señales de tránsito, vallas con cinta, cuerda o madera a ambos lados de los zanjos excavados, y cualquier otra señal, con el objeto de evitar accidentes personales o de tránsito, motivados por los trabajos que ejecute el Contratista. Si debido a la no-colocación de señales ocurriere un accidente, el Contratista será el único responsable y correrá por su cuenta los reclamos y el pago de los daños ocasionados debidos al accidente.

AVANCE DE EXCAVACIÓN.

Con el objeto de que el zanjo excavado no se deteriore por los elementos naturales (lluvia, humedad, etc.), el Contratista a criterio del Ingeniero Supervisor sólo podrá tener excavada cierta distancia adelante del último punto de instalación. Como norma general desde que se inicie la excavación, hasta la terminación del relleno de la misma, previa colocación y prueba de la tubería, no deberán transcurrir más de siete (7) días calendario.



CONDICIONES DEL TERRENO.

Los planos no indican las condiciones geológicas del terreno, ni ninguna estructura o construcción subterránea existente, por lo que será responsabilidad del Contratista, antes de someter su propuesta, obtener toda esta información necesaria que pudiera afectarle.

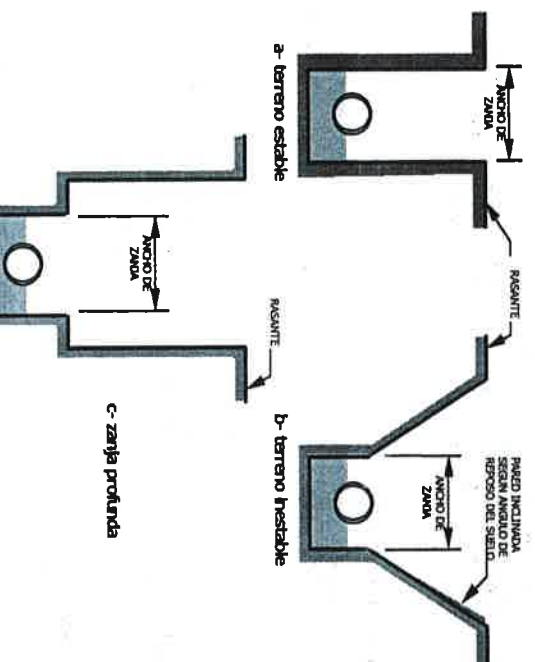
ANCHO DE LOS ZANJOS.

Una vez hecho el replanteo se marca el ancho y la profundidad de los zanjos para lo cual se tomara en cuenta el siguiente cuadro que señala los diámetros a instalar, y las dimensiones del zanjo a utilizar; La excavación deberá ser uniforme en todas las caras del zanjo, dejándolo libre de rocas y materiales nocivos que pueden dañar la tubería.

El ancho del zanjo debe mantenerse tan angosto como sea posible, hasta el nivel de la parte superior de la tubería. Este ancho debe ser suficiente sólo para proveer el espacio adecuado para unir la tubería debidamente, las anchuras típicas son dos veces el diámetro nominal, pero no mayor que el diámetro nominal más 0.60 m.

Diametro	Ancho de Zanjo (m)	Profundidad del Zanjo
4", 6"	0.6	1.0m Senderos no Vehiculares 1.5m Calles de trafico Vehicular

SECCION TÍPICA DE ZANJOS



LOS



XXVII. CONFORMACIÓN DE LOS ZANJOS.

El fondo de los zanjos deberá construirse recto y a nivel apropiado, dejándolo libre de piedras a fin de que la tubería sea soportada uniformemente en toda su longitud. La sección de ensamble, debe profundizarse lo suficiente para evitar que el relleno produzca el efecto de viga y para permitir que se efectúe una buena unión. No deben dejarse piedras en el fondo del zanja.

Si la excavación se hace en roca, debe entonces removerse toda proyección de roca dentro de 10cm. de la pared exterior del tubo y sustituir estos 10cm. con material selecto y apropiado, formando una superficie adecuada para colocar la tubería, conforme a la especificación de "cama de material selecto".

Los zanjos deben mantenerse sin agua durante el trabajo de acoplamiento de los tubos.

XXVIII. DISPOSICIÓN DEL MATERIAL EXCAVADO.

El Contratista retirará inmediatamente después de la excavación toda roca floja, triturada o potencialmente inestable.

Cuando se encuentren rocas, éstas deberán colocarse al lado opuesto de donde se coloque la tierra excavada. Se evitará colocar el material excavado en sitios adyacentes a cualquier construcción para evitar que éste se mezcle con desperdicios y sobrantes de la obra.

Los materiales excavados que sean inadecuados para el relleno, deberán ser removidos inmediatamente del sitio. El Contratista deberá conservar un pasillo libre de obstáculos durante el tiempo de ejecución de los trabajos. El producto de la excavación se depositará y/o traspaleará a uno ó a ambos lados del zanja, dejando libre el lado más conveniente.



XXIX. APUNTALAMIENTO Y ADEMADO DE EXCAVACIÓN A CIELO ABIERTO.

El Contratista deberá adoptar las medidas necesarias para evitar deterioros de canalizaciones o instalaciones que afecten el trazado de las obras, siendo por su cuenta los apuntalamientos y sostenes que sea necesario realizar a ese fin y los deterioros que pudieran producirse en aquellas. En el caso de emplearse ademes completos o estructuras semejantes, deberán ser de sistemas y dimensiones adecuados a la naturaleza del terreno de que se trate, en forma de asegurar la perfecta ejecución de la parte de obra respectiva.

El Contratista suministrará e instalará, por su cuenta, los ademes que se requieran para ejecutar las excavaciones e instalaciones de tubería bajo las condiciones de calidad y seguridad establecidas y/o especificadas por el Ingeniero Supervisor.

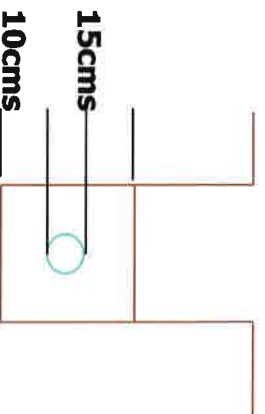
Para lograr una mayor efectividad y seguridad en los lugares donde sea necesario encofrar, no se permitirá avanzar las excavaciones más de 1.50 m debajo de la superficie sin encofrar, ni más de 1.65 m cada vez por debajo de este nivel hasta llegar al fondo especificado del zanjo.

El Contratista asumirá plena responsabilidad por la calidad y resistencia del ademe que se use en la obra y por cualquier daño que resulte de la instalación, mantenimiento, remoción o fallas.

Los ademes deberán ser removidos en la medida que se vaya efectuando el relleno. El Ingeniero Supervisor podrá ordenar no desmantelar ó aceptar el desmantelamiento total o parcial del ademe dentro del zanjo.

XXX. RELLENO DE LOS ZANJOS.

Se usará una cama por lo general de 10cms de material selecto y sobre la corona superior del tubo una capa de 15cms en casos especiales como ser en suelos muy ácidos o fangosos, se utilizará lo recomendado por el fabricante.



NOTA:



No se colocaran rocas o piedras en una distancia menor de 20cm de la pared del tubo o el accesorio.

ACOSTILLADO.

El relleno debe ser paleado bajo la tubería, cuidando de llenar los vacíos. Si se requiere de compactación, esta debe ser realizada de manera tal que no se altere la alineación de la tubería. La construcción de relleno debe continuar hasta la línea de resorte a fin de completar el área de acostillado.

Debe prestarse particular atención a la ubicación del relleno y a la compactación alrededor de las conexiones de la tubería en las bocas de inspección, sumideros, piezas de conexión y otras estructuras. Debido a que puede ser dificultoso trabajar en estas áreas, el proceso de relleno es a menudo descuidado. Esto puede ocasionar una sedimentación no-uniforme o causar daño al producto.

XXXI. RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO.

Una vez relleno y compactado el zanjo con material selecto se procederá a rellenar el restante del zanjo con material del sitio. Esto se hará en capas de 20cm, las cuales se deberán compactar a medida se va rellenando, se hará el mismo procedimiento hasta llegar al nivel de terreno natural deseado.

COMPACTACION.

El contratista deberá asegurarse que se realice la compactación de forma adecuada, si esta se hace con compactadores de tipo mecánico (ballarina, Torto, etc.) es de vital importancia tener cuidado con la tubería instalada. Por lo que se debe compactar mecánicamente una vez colocada la capa de material selecto. Esto a una distancia mínima de 20cm arriba de la corona del tubo.

En el caso de hacer la compactación manualmente se deberá utilizar un pisón de hierro en el cual tendrá que tener un peso adecuado.

XXXII. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍAS Y ACCESORIOS.

DEFINICIÓN.

Se entenderá por "Suministro e Instalación de tuberías y accesorios", el suministro y el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para colocar en los lugares que señalen los planos u ordene el Ingeniero Supervisor, las tuberías y accesorios que se requieran en la construcción del Colector.



INSTALACIÓN DE TUBERÍAS.

Una vez que se haya cumplido con todo lo dispuesto con relación a la conformación del zanja, se bajará la tubería con especial cuidado hacia el fondo del zanja. Se colocará la tubería partiendo de las cotas más bajas a las más altas teniendo en cuenta que la campana ocupará siempre el extremo superior.

Antes de comenzar la instalación, se deberá comprobar que la empaquetadura, el receso de campana y la espiga biselada estén libres de toda suciedad, caso contrario se deberán lavar con cepillos apropiados, tanto en sus paredes interiores como exteriores. Posteriormente se aplicará lubricante a la superficie del extremo de la espiga hasta el extremo de detención, incluyendo el extremo ahusado de la espiga. Deberá aplicarse también lubricante en toda la circunferencia de la empaquetadura.

Para ensamblar deberá alinear la espiga a la campana e introducir la espiga dentro de la campana hasta la marca de detención, empujando a mano o con una barra y bloque, hasta que la marca de detención este adyacente a, pero no cubierta por, la campana de la tubería.

La tubería se mantendrá limpia interiormente sin obstáculos y obstrucciones, hasta terminar el trabajo. Los finales de la tubería colocada y en proceso de construcción deberán fijarse firmemente cerrados con tapones temporales, todo el tiempo que se mantenga interrumpida la finalización de la colocación de la tubería.

TAPONAMIENTO DE LOS TRAMOS ABIERTOS.

Al final de cada día de labor, se deberá tener el cuidado de taponar los extremos abiertos de los tramos cuya instalación no se haya completado, de manera que no puedan introducirse materias extrañas, tierra, agua o basuras. Además, se deben tomar las precauciones pertinentes para evitar que cualquier escorrentía se introduzca a los pozos de visita en construcción, o al zanja con la tubería instalada o no, evitando así su deterioro, desalineamiento, acumulación de lodos o aterrado. Toda la tierra o material que pueda entrar en las tuberías a través de tales aberturas o terminales de los tubos que no han sido tapados, deberá ser removido por cuenta del Contratista.

COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS.

El acarreo de los tubos hasta el sitio de instalación, se efectuará haciéndolos rodar sobre madera o utilizando medios apropiados para el transporte, no está permitido arrastrarlos o rodarlos sobre el suelo duro.

El descenso de los tubos al fondo del zanja deberá hacerse con equipo adecuados



o de forma manual, según el tamaño de los tubos. La caída libre no será permitida. Una vez bajada la tubería al fondo del zanjo, deberá ser alineada y colocada de acuerdo con los planos, planillas y especificaciones; se tenderá la tubería de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente afinada y conformada o en su caso, previamente construida la cama de material selecto según se requiera y luego se instalará la junta respectiva.

Durante la colocación, se verificará cuidadosamente el alineamiento de las tuberías. Se deberán emplear niveletas y efectuar visajes cada 80 m. Si fuera necesario subir tubos, para su correcto alineamiento, deberá utilizarse siempre tierra debajo del tubo, nunca se emplearán piedras o bloques duros.

La distancia mínima horizontal entre una tubería de agua potable y un colector de aguas negras se tratará de mantener en 3.00 m, debiendo estar siempre la tubería de agua potable a un nivel superior que el colector.

No se permitirá que ninguna tubería de agua potable pase a través o entre en contacto con ninguna estructura de inspección del colector.

Cuando una tubería de agua potable pase a una distancia no mayor de 2.00 m del colector, la tubería de agua potable se instalará a un nivel de 30 cm más alto que la del colector.

XXXIII. PRUEBAS HIDROSTATICAS

Esta prueba es de vital importancia por lo que el contratista deberá hacerla para asegurarse que la tubería no presente fugas a lo largo de la red colectora de Aguas Negras, luego de instalarse la tubería deberá probarse con una presión 20% mayor que la presión normal de operación.

La duración de la prueba hidrostática será de 30 minutos, eliminando primero el aire de la tubería, llenando con agua el sistema lentamente. Una vez aplicada la carga, si algunas uniones o tubos se encuentran defectuosos, se procederá a su reparación inmediata.

Una vez que toda la red esté finalizada se procederá a desinfectar la línea de conducción de acuerdo a las normas del SANAA.

XXXIV. TERMINALES DE LIMPIEZA Y CAJAS DE PASO.

El contratista deberá cumplir con las dimensiones mínimas de diseño estructural estipuladas en los planos, cumpliendo con las profundidades de diseño para lograr



el buen funcionamiento del sistema de alcantarillado sanitario. Se deberá construir la media caña en cada caja y terminal de limpieza. Así también asegurarse que cada elemento quede completamente impermeable, para evitar una posterior contaminación en la zona por la filtración de lixiviado en el terreno natural, esto se lograra repellando y dándole un acabado tipo pila, al interior de cada elemento.

PROFUNDIDADES.

Cada caja y terminal de limpieza deberá llevar la profundidad de diseño, esta podrá variar en campo, siempre y cuando sea revisada y aprobada por la supervisión, ya que de esta depende en gran medida la pendiente de diseño calculada para la red colectora.

DIMENSIONES.

Las dimensiones mínimas de cada caja o terminal de limpieza tendrán un Largo de 1.00m y un ancho de 1.00m, su tapadera deberá ser cuadrada con un largo de 0.7m y un ancho de 0.7m, con un espesor mínimo de 0.1m. Las paredes de la misma se construirán con ladrillo rafo, estos deberán ligarse con mortero de arena cemento en una proporción 1:4.

7REPELLO Y AFINADO.

Para cualquier tipo de pozo de inspección construido con ladrillo rafo, se requerirá su repello interior y exterior con mortero fabricado en proporciones de 1:4 (arena de río y cemento) sin utilizar cal en la mezcla, con un espesor mínimo de 2 cms el cual no solo será azotado sobre las paredes sino también enrasado.

Todos los pozos, sin importar su tipo, serán impermeabilizados totalmente en su interior, con un afinado de pasta de cemento. Los repellos y afinados se aplicarán en forma continua para no dejar juntas y deberán presentar superficies lisas, y los mismos se deberán curar durante un mínimo de 7 días conservándolos abundantemente humedecidos.

MEDIAS CAÑAS.

Sobre la base del pozo se construirá la media caña de transición cuya forma será de una "U" con fondo semicircular.

Si a un pozo llegan dos o más tramos de distintos diámetros, la altura de la media caña estará regida por el diámetro mayor. El piso tendrá un desnivel del 15% desde el borde de la media caña hacia las paredes del pozo, y todo será impermeabilizado con pasta de cemento.



TAPADERAS.

Las tapaderas de los pozos, serán de concreto de 280 Kg/cm² (4,000 lbs. /plg²) reforzado con varillas de 1/2", soportadas sobre un casquete de concreto de 280 Kg/cm² (4,000 lbs. /plg²) reforzado con varillas de 1/2", de acuerdo al armado indicado en los planos de detalles generales del sistema.

CONEXIONES A LOS RESINTOS DE LOS ANIMALES, CAFETERIA Y DEMA CENTROS.

Este concepto incluye la excavación, el relleno, el suministro y la instalación de la tubería y accesorios y la mano de obra necesaria para efectuar el pegue de la acometida de la conexión al colector, según se detalla en los planos.

LIMPIEZA FINAL.

Este concepto consiste en el retiro de todos los sobrantes y desperdicios a todo lo largo del proyecto y de los sitios que se utilizaron para la realización del mismo.

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
SISTEMA ALCANTARILLADO
PLUVIAL
ZOOLOGICO METROPOLITANO ROSY WALTHER**

**13/01/2014
ING. FREDY OSORIO
CONSULTOR**





ÍNDICE

I. GENERALIDADES.....	2
A. ÁREA DEL PROYECTO.....	2
II. CAMBIOS EN PROGRAMA DE TRABAJO.....	3
A. PRIORIDAD DE TRABAJO.....	3
B. DÍAS Y HORAS LABORABLES.....	3
C. TRABAJOS CON MAL TIEMPO.....	3
III. PROTECCIÓN Y REEMPLAZO DE ESTRUCTURAS SUBTERRÁNEA EXISTENTES.....	3
IV. PERSONAL AUXILIAR DEL INGENIERO CONTRATISTA.....	4
V. PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD PÚBLICA Y PRIVADA.....	4



1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

I. GENERALIDADES.

A. ÁREA DEL PROYECTO.

A requerimiento Zoológico Metropolitano Rosy Walthner otros Contratistas y/o empleados Zoológico u otros servidores públicos podrán entrar al sitio de trabajo, para lo cual el Contratista deberá prestar la colaboración necesaria al personal mencionado para que pueda llevar a cabo el trabajo o diligencia autorizada.

El Contratista informará al Ingeniero Supervisor por lo menos con quince (15) días de anticipación la intención de entrar a determinado sitio de trabajo. El Contratista no podrá entrar a ninguna propiedad, ni comenzará ninguna operación hasta que no haya recibido la confirmación escrita del Ingeniero Supervisor, de que se ha obtenido el permiso del propietario o del arrendatario para entrar a la propiedad. Si el Contratista entra a un sitio de trabajo sin el permiso correspondiente, será responsable por los costos y consecuencias legales derivadas del ingreso no autorizado.

Si el contratista necesita espacio adicional para la ejecución de su trabajo, y no está considerado en estas especificaciones ni en los diseños, los gastos para adquirir espacio adicional correrán por cuenta del Contratista, quien deberá incluirlos en su propuesta.

Además de los requerimientos contemplados anteriormente, el Contratista, deberá notificar a cada propietario su intención de efectuar trabajos en su propiedad, con por lo menos cuarenta y ocho (48) horas de anticipación.

Las condiciones sub-superficiales y superficiales de tales propiedades deberán ser restituidas tal y como se encontraban antes de iniciar los trabajos.

Antes de iniciar cualquier excavación, el Contratista deberá hacer el levantamiento y tomar fotografías de todas las estructuras existentes. Una copia de esta información será entregada al Ingeniero Supervisor. Los gastos incurridos deberán ser incorporados en su propuesta.



II. CAMBIOS EN PROGRAMA DE TRABAJO.

A. PRIORIDAD DE TRABAJO.

El **Zoológico** se reserva el derecho de establecer en forma razonable, tanto para ella misma como para el Contratista, la secuencia y/o prioridad del trabajo de construcción de las diferentes obras contempladas en el contrato, y el contratista deberá dar prioridad a los requerimientos especificados.

B. DÍAS Y HORAS LABORABLES.

A menos que sea expresamente autorizado, no se podrá efectuar ningún trabajo de construcción entre las 6:00 p.m. y las 7:00 a.m., de días laborables, ni el Sábado por la tarde, Domingos y días festivos. Cualquier gasto y/o costo, incluyendo el de supervisión que resulte como consecuencia de las operaciones del Contratista fuera de horas y/o días especificados, a menos que haya sido especialmente autorizado, correrá por cuenta del contratista. Si se hace absolutamente necesario realizar trabajos fuera de los límites de la jornada estipulados anteriormente, se deberá informar al Ingeniero Supervisor con suficiente anticipación antes del comienzo de la ejecución de tales trabajos. El contratista deberá obtener todos los permisos necesarios para trabajar fuera de los límites de la jornada especificados.

C. TRABAJOS CON MAL TIEMPO.

No se deberá realizar ningún trabajo bajo condiciones de tiempo lluvioso o inclemente, a menos que el mismo pueda efectuarse satisfactoriamente y en una forma tal que pueda garantizarse que todo el trabajo de construcción a ejecutarse, bajo tales condiciones de tiempo, será de la calidad especificada.

III. PROTECCIÓN Y REEMPLAZO DE ESTRUCTURAS SUBTERRÁNEA EXISTENTES.

El Contratista deberá entender que el **Zoológico** no es responsable por la exactitud o suficiencia de la información suministrada con relación a las instalaciones existentes, y no podrá hacer ningún reclamo por retraso o compensación adicional por la inexactitud, insuficiencia o ausencia de información, relativa a obstrucción indicada o no indicada en los planos, ni podrá reclamar la exoneración de ninguna de sus obligaciones o responsabilidades adquiridas bajo el contrato por razones de la extensión, localización o tipo de cualquier tubería, conducto, cable u otra estructura subterránea que esté incorrectamente localizada o haya sido omitida en los planos.



El Contratista deberá notificar los trabajos a realizar a las empresas de servicio público que tengan instalaciones y/o estructuras subterráneas dentro del área del proyecto y, deberá presentar al Ingeniero los certificados de autorización correspondientes, antes de comenzar los trabajos.

Deberá mantener en servicio las líneas principales y las conexiones domiciliarias de todos los servicios públicos encontrados, cualquiera que fuera el tipo de servicio, o adoptará las medidas necesarias para mantenerlo en operación.

Las conexiones domiciliarias podrán ser cortadas únicamente con la supervisión de personal de la empresa de servicio público correspondiente, debiendo instalarse inmediatamente una conexión provisional. El Contratista deberá instalar materiales de la calidad especificada por la empresa del servicio en las secciones o tramos de líneas y/o estructuras a ser reconstruidas, lo que deberá ser inspeccionado y aprobado por la empresa de servicio público correspondiente, antes de colocar el relleno.

El Contratista deberá proteger todas las tuberías y estructuras subterráneas que encuentre en el transcurso de la obra. Debido a que algunas tuberías y estructuras subterráneas no estarán ubicadas en los planos, deberá proceder con cautela en la ejecución de su trabajo. Hasta donde sea posible procurará más bien mantenerlas en su sitio. El Contratista deberá reparar todos los daños causados cualquiera que fuere su tipo, función o interferencia con el alineamiento de las tuberías a estructuras o conexiones de servicio existentes.

IV. PERSONAL AUXILIAR DEL INGENIERO CONTRATISTA.

El Contratista deberá proveer por su cuenta ayudantes y todo tipo de asistencia y cooperación necesarias para poder efectuar sus tareas.

V. PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD PÚBLICA Y PRIVADA.

El Contratista, por cuenta propia, deberá mantener en su lugar y proteger de cualquier daño directo o indirecto todas las tuberías, postes, conductos, paredes, edificios y otras estructuras, servicios públicos y propiedades en la vecindad de su trabajo. Será responsable y asumirá por su cuenta todos los gastos directos o indirectos efectuado por cualquier daño causado a cualquiera de las estructuras mencionadas, sea que éstas estén o no mostradas en los planos.

El Contratista deberá emplear personal competente para brindar servicio de vigilancia control y seguridad a las obras durante las veinticuatro horas del día.

Especificaciones Técnicas



"Proyecto Zoológico Metropolitano Rosy Walthers"
Especificaciones Técnicas Sistema Alcantarillado Pluvial

Desde inicio de la ejecución de las obras hasta el final, el Contratista tendrá la responsabilidad de proteger a los peatones y a la propiedad privada de riesgos o peligros generados por la construcción de las obras. Deberá garantizar asimismo el acceso fácil y seguro de peatones y el tránsito de vehículos.

Cualquier excavación, materiales, desechos u obstrucciones que puedan causar daños a personas u objetos deberán protegerse con un cerco de acuerdo a instrucciones dadas por el Ingeniero Supervisor.