

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA PROYECTOS DE ACUEDUCTO, SANEAMIENTO BÁSICO Y PREVENCIÓN Y ATENCIÓN DE EMERGENCIAS EN EL MARCO DE LOS PLANES DEPARTAMENTALES DE AGUA PARA EL DEPARTAMENTO DE CHOCÓ

MUNICIPIO DE PIZARRO (BAJÓ BAUDÓ)

**AMPLIACIÓN REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LA PLANTA DE
TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL**

1.	Alcance de los Trabajos	3
2.	Determinación del Entorno de la Obra	5
3.	Demarcación y Aislamiento del Área de los Trabajos	5
4.	Manejo de los Materiales Producto de la Excavación	5
4.2	Protección de las Superficies Excavadas	6
5.	Energía Eléctrica e Iluminación	6
6.	Servicio de Agua Potable y Alcantarillado	7
6.2	Manejo de los servicios públicos	7
7.	Accesos y Manejo del Tránsito	7
8.	Sistemas de Información y Comunicación Social	8
9.	Actividades Preliminares	9
9.2	Señales y Protecciones en Obra	10
9.3	Accesos	12
9.4	Señales de Tránsito	12
9.5	Cerramientos	13
9.6	Barreras de cinta plástica reflectiva	14
10.	Localización y Replanteo de la Obra	15
11.	Excavación	16
11.1	Descapote y Limpieza	17
11.2	Excavación para Estructuras	18
11.3	Excavaciones Misceláneas	19
11.4	Protección de las Superficies Excavadas	19
11.5	Demoliciones	20
11.6	Remoción de Derrumbes	20
12.	Rellenos	21
12.2	Tipos de Relleno	22
12.1.1	Relleno en material granular	22
12.1.2	Relleno en recebo compactado	23
12.1.3	Relleno con Material Seleccionado de Excavación	24

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

12.1.4	Relleno en sub base granular	24
12.1.5	Relleno en base granular	25
12.1.6	Relleno en rajón	26
12.1.7	Relleno en arena de peña	26
12.1.8	Rellenos en Concreto para anclajes, atraques y protecciones de la tubería ..	26
13.	Tuberías.....	27
14.	Concretos.....	27
14.2	Concreto de Centrales de Mezclas.....	29
14.3	Diseño de las Mezclas de Concreto	29
14.4	Tipos de Concretos.....	32
14.5	Materiales para Concretos.....	33
14.5.1	Cemento.....	34
14.5.2	Agua.....	34
14.5.3	Agregados	36
14.6	Reparación del Concreto Deteriorado o Defectuoso	38
15.	Acero de Refuerzo	39
15.2	Materiales	39
15.3	Suministro y almacenamiento.....	40
15.4	Despieces	40
15.5	Doblado.....	41
15.6	Colocación	41
16.	Tuberías, Compuertas, Válvulas y Accesorios	42
16.2	Tuberías de Presión.....	43
16.2.1	Transporte	43
16.2.2	Colocación de las tuberías	43
16.3	Tuberías Varias.....	44
16.4	Válvulas	44
16.5	Elementos Metálicos Misceláneos	44
16.5.1	Escaleras de Mico	45
16.5.2	Rejillas Metálicas.....	45
16.5.3	Soportes Metálicos.....	45
16.5.4	Pernos de Anclaje	45
16.5.5	Tapas Metálicas	46
16.5.6	Elementos para Ventilación de Cajas	46
17.	Pintura para Elementos Metálicos Misceláneos	46
18.	Señalización para Operación.....	46
19.	Especificación empradización.....	47

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

1. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

El alcance general de los trabajos que deberán ejecutarse en relación con las obras anteriormente mencionadas, comprenderá básicamente las actividades de replanteo, excavaciones, instalación, lavado y prueba de tuberías, instalación y atraques de accesorios, rellenos y retiro de material sobrante, construcción de estructuras de concreto y en tierra, impermeabilización de concretos, mampostería, pañetes, pinturas, cercados, andenes, vías de circulación, arborización, suministro y montajes de equipos, teniendo en todo momento presente lo indicado en los diseños y los planos.

Las especificaciones describen una serie de recomendaciones acerca de la manera como el Contratista deberá realizar las labores atinentes a la iniciación de las obras, inspección de los diversos materiales para su instalación, así como las especificaciones relativas a los trabajos preliminares, excavaciones en zanja para tuberías, suministro, instalación, lavado y prueba de tuberías, instalación y atraque de accesorios, rellenos, retiro de sobrantes, estructuras de concretos y en tierra, mampostería, pañetes, pinturas, construcción de cajas de inspección, suministro y montaje de equipos.

Previamente a la iniciación de las obras el Contratista deberá informarse a cabalidad acerca de la situación y el estado de las vías y de otros trabajos que posiblemente y en forma simultánea se vayan a realizar con la construcción del sistema de saneamiento, con el objeto de evitar problemas de interferencias y/o de contingencias que puedan afectar el normal desarrollo de los trabajos.

Posteriormente y durante la ejecución de las obras, el Contratista deberá coordinar con la Interventoría la programación y ejecución de las actividades, de tal forma que éstas se desarrollen sin afectar la realización de otros proyectos que puedan estarse realizando paralelamente.

El Contratista dispondrá de planos mostrando la localización de las obras y detalles de construcción y de fabricación de los elementos para la ejecución de los trabajos.

Los trabajos deberán ejecutarse conforme a lo indicado en los planos que el mismo Contratista realice como producto de los diseños. Sin embargo, la Empresa a través de la Interventoría podrá suministrar información adicional por solicitud del Contratista o por iniciativa propia, y esta información será igualmente válida a la indicada en las presentes especificaciones.

Las medidas que existen en los planos, servirán únicamente como guía y para efecto de base, análisis o estudio de la propuesta, siendo necesaria su confrontación con el terreno.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

La Interventoría podrá ordenar durante la ejecución de las obras, los cambios que considere necesarios o convenientes, tanto en los planos como en las especificaciones.

Si por el cambio de las especificaciones o planos se afecta el plazo, el costo o ambos, la Empresa, por medio de la Interventoría acordará con el Contratista los ajustes correspondientes. El acta sobre tales ajustes, firmada por las partes, quedará integrada dentro del contrato.

El Contratista obtendrá los permisos y licencias necesarios para ejecutar el trabajo contemplado en el Contrato, así como aquellos que eventualmente requieran sus subcontratistas.

El Contratista cumplirá con las condiciones contenidas en los permisos y licencias arriba mencionadas, y con las leyes colombianas durante la duración del Contrato, así como con sus modificaciones y exigirá que sus empleados cumplan igualmente con estas disposiciones.

Durante el desarrollo de los trabajos, el Contratista deberá coordinar la correcta ejecución de las obras, con el fin de evitar que causen daños a las viviendas, edificaciones, cercas, redes de acueducto, redes eléctricas, redes telefónicas y vehículos, así como cualquier otro tipo de daños originados por el uso de equipos, o que sean causados por el personal de la obra, bajo responsabilidad laboral del Contratista; en caso que se presenten daños de cualquier índole, los perjuicios causados serán pagados directamente por el Contratista a los propietarios afectados, exonerando a la Empresa de toda responsabilidad.

El Contratista encargado de la construcción, para la cotización de los diferentes ítems, deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones.

Como complemento a lo enunciado en los numerales anteriores, los precios estipulados, deberán cubrir todos los gastos necesarios para la ejecución satisfactoria de las obras, tales como los correspondientes equipos necesarios para la ejecución de las obras, materiales en los ítems que lo requieran, mano de obra, ingeniería y supervisión, pruebas, construcción de obras provisionales, alquiler de oficinas, campamentos, bodegas y talleres, transporte, disposición y almacenamiento de materiales, alojamiento y alimentación de personal, seguros y prestaciones sociales y demás aspectos requeridos para el cumplimiento de todas y cada una de las especificaciones técnicas.

Todos los aspectos inherentes a un ítem de acuerdo con lo estipulado en las especificaciones, así como los costos relacionados con la completa y correcta ejecución de la obra especificada, tal como manejo ambiente, impacto urbano y campamentos, se deberán incluir en la elaboración del precio unitario correspondiente.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

2. DETERMINACIÓN DEL ENTORNO DE LA OBRA

La entidad Contratante, el Contratista y la Interventoría elaborarán un acta, antes de iniciar las obras, donde se establecerá el estado actual del entorno y que servirá de base para comparar y evaluar su estado al final de los trabajos, el cual deberá presentar condiciones ambientales semejantes o mejores a las descritas inicialmente.

Comprende la determinación por parte del Contratista, previa aprobación de la entidad Contratante, del área de influencia o entorno de la obra (vías, estructuras aledañas, construcciones, etc.). Para tal fin y en los casos que así se requiera, se elaborará:

- Registro Fotográfico y fílmico en videocasetes
- Censo de predios vecinos e infraestructura o explotación agrícola o forestal, así como valores arquitectónicos que se deben conservar y tener en cuenta.
- Identificación de otras obras en la zona, incluyendo la determinación de los lugares ambientales sensibles como humedales.

Los documentos originales correspondientes a esta actividad incluyendo los negativos de las fotografías y registros fílmicos, deben ser entregados a la entidad Contratante mediante un informe, a más tardar dos (2) semanas después de la firma del Acta de Iniciación de los trabajos. La entrega de este informe será requisito previo para el reembolso de los gastos efectuados por este concepto y para el pago de la primera Acta de recibo de Obra.

3. DEMARCACIÓN Y AISLAMIENTO DEL ÁREA DE LOS TRABAJOS

Con el fin de atenuar las incomodidades a los habitantes del sector se deberán proveer barreras de cinta reflectiva y tabiques de madera para cercar y aislar totalmente el perímetro de las obras e impedir el paso de la tierra, residuos de construcción o cualquier otro material a las zonas adyacentes a las de trabajo. La entidad Contratante determinará para cada tramo el límite de la zona de trabajo que podrá ser ocupada por el Contratista.

4. MANEJO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN

Dentro de este mismo esquema no se permitirá que permanezcan al lado de las excavaciones, materiales sobrantes de la excavación o de las labores de limpieza y descapote; por lo tanto el transporte de éstos deberá hacerse en forma inmediata y directa de la zanja y áreas despejadas al equipo de acarreo. Dichos materiales deberán ser transportados a las zonas de desecho propuestas por el Contratista las cuales deberán cumplir con Normas Ambientales y el Plan de manejo de residuos sólidos aprobados por el interventor y por la entidad Contratante, siguiendo en un todo lo indicado en estas Especificaciones. En caso que el material de excavación fuere aceptado como

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

relleno, éste se llevará a depósitos previamente aprobados por la entidad Contratante y distante del sitio de trabajo, o se hará un acopio al lado de la zanja pero dentro del área de trabajo demarcada por los tabiques o barreras de cintas.

El material procedente de las excavaciones no podrá quedar dispuesto en forma definitiva, en los siguientes sitios:

- Dentro del área de futuras obras del Plan Maestro de Alcantarillado en una faja de 200 metros de ancho.
- Dentro del área de futuros desarrollos viales del municipio en una faja de 60 metros de ancho.
- En todas aquellas áreas que la entidad Contratante determine.

4.2 PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS

Todos los trabajos de excavación se adelantarán optimizando las medidas de seguridad para el personal, las construcciones existentes y la obra. Todo talud vertical con una profundidad mayor de dos (2) metros llevará obligatoriamente entibado, de acuerdo con los tipos y sistemas estipulados en estas Especificaciones. El Contratista será responsable por la estabilidad de los taludes y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos. Para proteger adecuadamente las superficies excavadas deberá adelantar el manejo del agua superficial y la evacuación del agua subterránea y de cualquier otro tipo de aguas, manteniendo los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes, según lo establecido en el Capítulo "Control de aguas durante la construcción". Toda el agua retirada deberá ser conducida a través de mangueras o tuberías de longitud adecuada hasta el alcantarillado pluvial más cercano o sitio indicado por la entidad Contratante.

Las provisiones de soporte que se muestran en los planos o los que la entidad Contratante solicite, o los soportes propuestos por el Contratista y aprobados por la entidad Contratante, no relevarán, en ningún caso, al Contratista de la responsabilidad de mantener la estabilidad de los taludes.

5. ENERGÍA ELÉCTRICA E ILUMINACIÓN

El Contratista deberá obtener y suministrar por su cuenta toda la energía eléctrica que requiera para sus instalaciones y operaciones. Bajo ninguna circunstancia se permitirá utilizar mecheros o antorchas alimentados con Kerosene para iluminación.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

6. SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Las obras a ejecutar quedan dentro de los predios de las plantas de tratamiento de aguas residuales, sitios donde se dispone de agua potable, el contratista deberá solicitar a la entidad Contratante la conexión provisional correspondiente durante el tiempo que duren las obras, para lo cual deberá seguir los trámites establecidos por la entidad Contratante y cancelar los derechos correspondientes.

6.2 MANEJO DE LOS SERVICIOS PÚBLICOS

Todas las interferencias deberán ser verificadas o identificadas por el Contratista con antelación a las excavaciones, mediante la ejecución de apiques y/o trincheras, o el empleo de detectores electromagnéticos o con cualquier otro sistema.

Los servicios públicos que hubiere necesidad de relocalizar, de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o las indicaciones de la entidad Contratante, se reconstruirán con anterioridad a los trabajos, garantizando de todas maneras la continuidad de los servicios.

Aquellos servicios públicos que por negligencia del Contratista fueren obstruidos, dañados o deteriorados, deberán ser reparados inmediatamente por y a cuenta del Contratista. En el caso de tuberías de acueducto y/o gas que requieran intervención inmediata de la entidad Contratante responsable, el Contratista deberá avisar inmediatamente a éstas, verbalmente y por escrito.

El Contratista asumirá plena responsabilidad por todos los daños que ocasione a las instalaciones de los servicios públicos y a propiedades privadas.

7. ACCESOS Y MANEJO DEL TRANSITO

El Contratista pondrá todo su interés y esmero para evitar cualquier obstrucción al tránsito peatonal y vehicular en las áreas del proyecto. De igual manera, deberá establecer los planes y programas de transporte de materiales, accesos, seguridad y señalización que, además de ser preparados cuidadosamente estarán supervisados por la entidad Contratante.

Con el fin de garantizar el acceso a las construcciones del área de los trabajos y atenuar los efectos por los conflictos que genera a la circulación peatonal y vehicular la construcción de este tipo de obras, el Contratista deberá implementar entre otras las siguientes medidas:

Adecuación de los accesos y restauración después de haber sido utilizadas provisionalmente.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

En aquellos sitios donde las obras causen mayores incomodidades y traumatismos y de acuerdo con las indicaciones de la entidad Contratante, el Contratista deberá ejecutar estas obras en el menor tiempo posible con programas que contemplen trabajos en días feriados, horas nocturnas y turnos extras.

En sitios donde no sea posible utilizar accesos provisionales, los trabajos deberán ser efectuados por etapas de manera que se garantice el tránsito y ser programados.

Evitar obstáculos que restrinjan la fluidez del tránsito y que den como consecuencia ruido excesivo (contaminación auditiva).

Las vías de acceso deberán ser protegidas con barricadas y tener la señalización e indicación de accesos de acuerdo con las normas pertinentes; durante la noche, si se considera necesario se dejarán vigilantes debidamente equipados. En general, el Contratista deberá seguir las normas estipuladas en el Manual Sobre Dispositivos Para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras MOPT 1992.

El Contratista deberá construir, instalar y mantener puentes o pasos provisionales sobre las zanjas que permitan el acceso a construcciones momentáneamente bloqueadas por causa de los trabajos.

Los trabajos anteriormente mencionados se deberán ejecutar en un todo de acuerdo con estas Especificaciones, lo mostrado en los planos y las indicaciones de la entidad Contratante.

8. SISTEMAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN SOCIAL

Dentro de las actividades de Impacto local a cargo del Contratista están las relacionadas con la elaboración de una serie de programas de comunicación social, en un todo de acuerdo con las instrucciones de la entidad Contratante, y destinados a dar explicaciones a la población a través de los periódicos, radio, televisión, comunicados y otros medios, sobre la obra, resaltando simultáneamente los beneficios de la misma como es el mejoramiento del abastecimiento de agua. Se pretende igualmente con estos sistemas de comunicación orientar a los usuarios para convivir con la obra y poderla llevar a cabo de la manera menos traumática posible, ofreciendo compensaciones transitorias para las interferencias, con la información a tiempo sobre estos hechos a la población del municipio.

En resumen los programas de información y comunicación social incluyen, aunque no se limitan, a los siguientes objetivos:

- Divulgación del proyecto y de sus beneficios.
- Información de las posibles interferencias de la obra.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

- Implementación de programas de accesos de tránsito.
- Identificación de los sectores de población afectados directa o indirectamente por el proyecto.
- Información previa sobre cortes de servicios públicos necesarios por reubicación de los mismos.
- Actualización del registro fotográfico y censos
- Elaboración de programas de comunicación social.
- Recuperación de áreas, incluidas áreas verdes y otras eventualmente ocupadas por la obra.
- Instrucción y participación a las Juntas Administradoras Locales, acerca de la conservación y mantenimiento de la obra.
- Identificación de organizaciones, comités y líderes comunales de la zona.
- Implementar e informar sobre jornadas de vacunación en las áreas afectadas para evitar enfermedades en las poblaciones infantiles.

El personal que se asigne a los programas de información y comunicación social así como también para realizar labores de "Determinación del entorno de la obra", y la "Incorporación de usuarios al sistema de información comercial de la entidad Contratante", deberá tener por lo menos dos (2) años de experiencia en labores similares. Este personal deberá estar tiempo completo en la obra y deberá ser aprobado previamente por la entidad Contratante.

9. ACTIVIDADES PRELIMINARES

ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos para la correcta ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo los servicios preliminares y establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este trabajo, el cual incluye entre otros los siguientes:

- Señales y protecciones que comprenden las señales y barricadas de tránsito, construcción de pasos temporales para peatones y para vehículos, tabiques, rejas portátiles, vallas de identificación y demás obras para la señalización, protección y seguridad requeridas para la ejecución de la obra.
- Replanteo de la obra
- Investigación de las interferencias existentes.
- Sondeos exploratorios y ensayos de laboratorio.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

9.2 SEÑALES Y PROTECCIONES EN OBRA

Generalidades

La señalización durante construcción hace parte del Programa de Salud Ocupacional PSO que los empleadores están obligados a planificar e implementar, y cuyos costos se incluyen en los costos laborales.

Durante la construcción de las obras es necesario colocar señales de advertencia o de peligro en los sitios que presenten algún riesgo. Algunos de estos sitios son los siguientes:

- Zonas de caída de materiales o peligro de derrumbes
- Salida o circulación de vehículos o maquinaria móvil
- Perforaciones o aberturas en el piso
- Dependencias del Contratista y las rutas hasta ellas

Se establecerán normas para circulación y se implementará la respectiva señalización dentro de la zona de trabajo, con el objeto de evitar los accidentes y agilizar las labores. Se tomarán las medidas necesarias para impedir el acceso de personas extrañas a la zona de trabajo. Esto incluye la provisión de cerramientos, avisos de prevención y vigilantes. Todo visitante deberá estar acompañado en todo momento por un guía delegado por el director de obra, y deberá seguir las indicaciones de éste.

Para la selección y disposición de los elementos para señalización y canalización del tránsito vehicular y peatonal durante la construcción, se recomienda los equipamientos y procedimientos establecidos por el Ministerio de Transporte, que se pueden consultar en los siguientes documentos:

- “Manual de Señalización Vial – Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia”, adoptado por Resolución 1050 del 5 de mayo de 2004 del Ministerio de Transporte, que se puede consultar en la página web:
<http://www.mintransporte.gov.co/Servicios/Normas/archivo/consulta.asp>
- Norma Icontec NTC 4695 “Accesibilidad de las personas al medio físico, señalización para tránsito peatonal en el espacio público urbano”

Para que no se presenten perturbaciones de tránsito e incomodidades a los vecinos y demás problemas que puedan originar este tipo de obras, el Contratista deberá organizar mediante programas detallados previamente aprobados por la entidad Contratante, la circulación de los vehículos en la zona de las obras, la disposición en los sitios de trabajo de los materiales a colocar o instalar, los accesos, etc.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Para obras que causen mayor traumatismo, los programas deberán contemplar el trabajo en días feriados, horas nocturnas y turnos extras, con el fin de garantizar su ejecución en el menor tiempo posible. Aquellos servicios como son los hidrantes, tapas de cajas, pozos de inspección, señales de tránsito, cajas de medidores de agua, cajas de teléfonos o cualquier otro servicio de esta naturaleza que se encuentre en el área de los trabajos, deberán quedar con fácil acceso mientras se adelantan los trabajos.

Para este fin, el Contratista deberá suministrar, instalar y mantener en buen estado la cantidad de señales y protecciones que a juicio de la entidad Contratante sean requeridas por la obra, en los sitios indicados por la misma y de acuerdo con lo estipulado en este capítulo.

Para las señales y protecciones, el Contratista deberá seguir las normas y recomendaciones contenidas en el "Manual Sobre Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras", del MOPT 1992.

El Contratista llevará a cabo la construcción de los pasos temporales para peatones, vehículos y accesos provisionales, de tal forma que éstos sean amplios y lo suficientemente seguros para evitar accidentes.

En las vías donde se suspenda el tránsito y de acuerdo con la autoridad competente o la entidad Contratante, se colocarán barricadas y señales informativas de las desviaciones provisionales del tránsito.

El Contratista deberá conservar permanentemente, mediante protecciones adecuadas, la estabilidad de postes de energía, alumbrado, teléfono, semáforos, señales de tránsito, árboles y arbustos de ornamentación y demás construcciones superficiales, que no sea absolutamente necesario desplazar de las líneas del proyecto.

El Contratista tomará durante el tiempo que duren los trabajos y hasta su entrega final, todas las medidas pertinentes para conservar y evitar daños a todas las zonas aledañas, a las zonas de trabajo y a todos los servicios públicos que interfieran con la obra y reparará los que se deterioren a causa de los trabajos. La entidad Contratante exigirá al Contratista el pago a las entidades respectivas, de los trabajos o indemnizaciones a que hubiere lugar por concepto de reconstrucción o reposición de obras y elementos afectados o dañados por razones imputables al Contratista y en caso de no pago, descontará al Contratista dichos valores a la liquidación del contrato.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

9.3 ACCESOS

El Contratista pondrá todo su esmero para evitar cualquier obstrucción del tránsito peatonal y vehicular en las áreas de trabajo. De igual manera deberá prever el transporte de materiales, con una adecuada programación, seguridad y señalización.

Cualquier acceso y/o utilización de vías principales deberá ser programado cuidadosamente con la supervisión de la entidad Contratante y la coordinación de la Secretaría de Tránsito y Transporte del municipio. En los sitios donde no fuere posible utilizar accesos provisionales, los trabajos deberán ser efectuados por etapas de manera que se garantice el tránsito y deberán ser programados.

El Contratista deberá construir, instalar y mantener puentes o pasos provisionales sobre las zanjas, con el fin de permitir el acceso a los sitios bloqueados por causa de los trabajos.

Las vías de acceso cerradas al tránsito deberán ser protegidas con barricadas, construidas como se indica más adelante, de tipo fijo o móvil y señalizadas con los indicativos de desvío de acuerdo con el Manual del MOPT, los cuales deberán estar iluminados durante la noche. Si la entidad Contratante lo considera necesario, se dejarán vigilantes debidamente equipados.

9.4 SEÑALES DE TRÁNSITO

Con el fin de evitar accidentes, el Contratista deberá colocar las señales de tránsito que la entidad Contratante considere necesarias. En general deberá seguir las normas estipuladas al respecto en el Manual del MOPT, para las señales preventivas, reglamentarias e informativas y señales varias, tales como barricadas, canecas, conos de guía, y delineadores luminosos de luz fija o intermitente. En los planos de detalles se muestran las dimensiones y características de los diferentes tipos de señalizaciones.

Barricadas: Las barricadas de tipo fijo o móvil, de acuerdo con los detalles mostrados en los planos de la entidad Contratante, estarán formadas por bandas o listones horizontales de longitud no superior a 3.0 m. y ancho de 0.20 m. separadas por espacios iguales a sus anchos. La altura de cada barricada debe tener un mínimo de 1.50 m. Las bandas horizontales se pintarán con franjas alternadas negras y anaranjadas reflectivas que formen un ángulo de 45 grados con la vertical.

Canecas: En sitios donde la construcción de barricadas no es factible a juicio de la entidad Contratante, se podrán utilizar canecas pintadas con franjas alternadas reflectivas negras y anaranjadas de 0.10 m de ancho cada una. La altura de las canecas no será inferior a 0.80m.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Conos: Los conos de delineación serán de color rojo o anaranjado y de la forma y dimensiones que aparecen en los detalles suministrados por la entidad Contratante.

Delineadores Luminosos: Este tipo de señales se utilizará para guiar el tránsito nocturno por una trayectoria segura en tramos de calles o carreteras sometidas al proceso de construcción o reconstrucción de acueductos y/o alcantarillados o cuando se presenten riesgos temporales.

Se utilizarán señales luminosas intermitentes, que demarquen la calzada de tránsito, por medio de focos luminosos de mínimo 40 W de potencia, conectados en paralelo y distanciados cada 5 m, con una intensidad suficiente para que su visibilidad sea efectiva. La unidad de delineador será un conjunto de cinco focos. No se permitirá utilizar mecheros o antorchas alimentadas con kerosene. La energía eléctrica será suministrada por el Contratista y su costo no tendrá medida ni pago por separado.

Pasos Temporales Peatonales y para Vehículos

El Contratista deberá construir, instalar y mantener pasos temporales peatonales adecuados para el libre paso de peatones durante el día y la noche, en los puntos de concentración y otros sitios indicados por la entidad Contratante; así mismo, en los cruces de calles, frente a parqueaderos, garajes, sitios de trabajo, etc., se construirán pasos temporales para vehículos, lo suficientemente amplios, estables y seguros, debidamente señalizados. Estarán conformados por tableros metálicos o de madera que incluyan barandas laterales de protección y los anclajes o elementos de fijación respectivos.

Todos los costos que impliquen la construcción, instalación y/o mantenimiento de estos pasos temporales y demás trabajos relacionados, serán por cuenta del Contratista y no tendrán ítem de pago por separado.

9.5 CERRAMIENTOS

Cuando la entidad Contratante lo requiera y con el fin de cercar el perímetro de todas las obras e impedir el paso de tierra o residuos a las zonas adyacentes a las de trabajo, el Contratista deberá construir e instalar en forma continua tabiques de madera de las dimensiones y formas mostradas en los planos o indicadas por la entidad Contratante.

Los tabiques estarán apoyados directamente sobre el suelo y todos sus elementos deberán estar pintados externamente de blanco y su mantenimiento será permanente para garantizar su limpieza y visibilidad. Además deberán estar iluminados durante la noche con delineadores luminosos.

En los planos se han indicado dimensiones para tabiques tipo A y tipo B. En general, se utilizará el tabique tipo A.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

9.6 BARRERAS DE CINTA PLÁSTICA REFLECTIVA

Con el fin de aislar las zonas demarcadas para la ejecución de los trabajos, se utilizarán barreras móviles de cinta plástica reflectiva. Las barreras estarán formadas por una (1) banda horizontal de cinta reflectiva de polietileno calibre 4, de diez (10) centímetros de ancho con franjas alternadas de color anaranjado y negro que proporcionen la máxima visibilidad, sostenida a intervalos regulares por soportes verticales de 1.20 metros de altura, distanciados cada tres (3) metros y que se mantengan firmes en los sitios en donde sean colocados y se puedan trasladar fácilmente cuando así se necesite. Los soportes portátiles se fabricarán en paralelos de madera embebidos en bloques de concreto según las dimensiones que indique la entidad Contratante. El Contratista deberá reemplazar inmediatamente los tramos de cinta dañada, deteriorada y/o faltante y realizar un mantenimiento permanente de las barreras para garantizar su limpieza y visibilidad

Al comienzo de la obra y a medida que avance la misma, el Contratista deberá suministrar e instalar en los sitios indicados por la entidad Contratante, vallas de identificación de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o las indicaciones de la entidad Contratante en cuanto a tamaño, contenido, proporciones, formas y tipos de letra.

Los modelos y detalles de las vallas deberán seguir las especificaciones dadas a continuación:

Las vallas deberán ser fabricadas en lámina de acero No.18, con tratamiento antioxidante, fijadas en una estructura metálica suficientemente resistente para soportar la acción de los vientos. Las pinturas utilizadas deberán presentar color fijo y de comprobada durabilidad.

Para la realización de las obras, en cada una de las plantas, se utilizarán vallas de identificación de las siguientes características:

- Tipo D (1.0 m x 1.2 m)

Cada valla de identificación debe incluir como mínimo en su contenido lo siguiente:

- Nombre del municipio.
- Nombre y logotipo de la entidad Contratante.
- Objeto e identificación del proyecto.
- Entidades financieras de la Obra.
- Nombre de la Firma o Ingeniero(s) Contratista(s).
- Beneficios de la Obra.

10. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE LA OBRA

El Contratista suministra el los planos de construcción, las coordenadas y cotas de las referencias básicas para la localización de las obras. La entrega de las referencias básicas se hará mediante un acta firmada por el Contratista y la entidad Contratante, una vez hayan sido analizadas y verificadas satisfactoriamente por el Contratista, quien inmediatamente procederá a realizar el replanteo de la obra. La conservación de las referencias básicas será por cuenta del Contratista, y se requiere la aprobación escrita de la entidad Contratante para removerlas, sustituir las o modificarlas. El Contratista será responsable de las consecuencias de cualquier remoción o daño y de la exacta reinstalación de dichas referencias.

El replanteo y la nivelación de las líneas y puntos secundarios serán hecho por el Contratista inmediatamente después de la entrega de los planos y referencias por parte de la entidad Contratante, de acuerdo con los planos de construcción. Todas las líneas y nivelaciones estarán sujetas a la revisión de la entidad Contratante, pero tal revisión no relevará al Contratista de su responsabilidad por la exactitud de tales líneas y niveles.

Las observaciones y los cálculos adelantados por el Contratista se registrarán en carteras adecuadas y/o formatos suministrados por la entidad Contratante y de acuerdo con sus instrucciones, de las cuales dos (2) copias deberán ser enviadas a la entidad Contratante cuando ésta lo solicite, junto con dos (2) copias y un transparente reproducible de los planos, secciones y cuadros explicativos.

Toda la información recopilada por el Contratista durante el replanteo de la obra relacionada con la localización precisa de las interferencias, el perfil final de la línea, su localización planimétrica, secciones y cuadros explicativos, será grabada en un medio magnético (disquete) y en un formato legible para el programa AutoCAD (de Autodesk) versión 14 y enviada junto con las carteras, formatos y transparentes reproducibles a la entidad Contratante, cuando ésta lo solicite; sin embargo toda la información deberá ser entregada al final del Contrato y será requisito indispensable para el pago de la última cuenta.

El Contratista mantendrá en su organización el personal técnico necesario para la localización, replanteo y referenciación de las obras.

Para la instalación de la tubería a partir de la poligonal correspondiente a su eje, se deberán marcar los dos bordes de las zanjas a ser abiertas. Las cotas de fondo y alineamientos de las zanjas deberán ser verificadas cada 20 metros o menos, según lo indique la entidad Contratante, antes de la colocación de la tubería para que corresponda con las cotas del proyecto.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

La cota del lomo de la tubería deberá ser verificada apenas se ejecute la instalación y también antes del relleno de las zanjas para corrección del nivel.

El Contratista deberá colocar referencias de nivel en los sitios indicados por la entidad Contratante. Los mojones serán de concreto Clase C de 0.20 m x 0.20 m x 0.60 m, con placa de bronce, fundidos en el sitio y tendrán como identificación un número.

11. EXCAVACIÓN

ALCANCE

La parte de la obra que se especifica en este Capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo las excavaciones requeridas para la obra, y establece las normas para medida y pago de la parte de la misma relacionada con estas excavaciones, entre las cuales se incluyen:

- Limpieza y descapote en los sitios requeridos de la obra.
- Excavación de zanjas para la instalación de la tubería.
- Excavación para estructuras tales como tanques, casetas de bombeo, edificio de deshidratación, cajas de válvulas, pozos, anclajes, cámaras de purga, cámaras de caída, cajas para ventosas, estructuras de conexión, bocas de acceso etc.
- Excavaciones misceláneas tales como canales, cunetas, apiques, trincheras y otros tipos de zanjas.
- Protección de superficies excavadas
- Excavaciones adicionales.
- Remoción de derrumbes.
- Cargue y retiro de los materiales sobrantes de la excavación.
- Disposición de materiales en el botadero.
- Perforaciones para voladura controlada.

GENERALIDADES

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones de acuerdo con los métodos estipulados en la Sección “Métodos de excavación” de esta Especificación o por cualquier otro procedimiento que permita obtener resultados finales satisfactorios, siempre y cuando éstos sean aprobados por la entidad Contratante.

La aprobación por parte de la entidad Contratante de los procedimientos de excavación no exime al Contratista de su responsabilidad de obtener las secciones de excavación indicadas en los planos y de salvaguardar la estabilidad de todos los taludes excavados

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

en la obra.

Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante cualquier excavación, incluyendo daños a las fundaciones, a las superficies excavadas o a las estructuras existentes en las zonas aledañas a dicha excavación, deberán ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción de la entidad Contratante.

Cuando una excavación o un tramo de la misma haya sido terminada hasta las líneas y cotas especificadas, el Contratista deberá notificar oportunamente a la entidad Contratante sobre su terminación, quien procederá a inspeccionar dicha excavación. No se deberá continuar con los trabajos, mientras no se haya dado por terminada la inspección y el Contratista haya obtenido de la entidad Contratante una autorización por escrito para realizar dicho trabajo. El Contratista deberá retirar y reemplazar por su cuenta los materiales con los cuales haya cubierto cualquier excavación sin la previa inspección y aprobación por escrito de la entidad Contratante.

El Contratista deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales y permanentes de bombeo y drenaje necesarios para evacuar o drenar el agua en las áreas excavadas y en las superficies de los taludes, para mantener estas superficies libres de agua, tal como se estipula en el Capítulo “Control de Aguas Durante La Construcción”.

11.1 DESCAPOTE Y LIMPIEZA

La limpieza y descapote deberán llevarse a cabo en las áreas donde se excavarán las zanjas para la instalación de la tubería, o en aquellas áreas que vayan a ser ocupadas por las estructuras permanentes de la obra, o en cualesquiera otras áreas de trabajo tales como áreas de almacenamiento y de instalaciones del Contratista. Todas las áreas en que se haga limpieza y descapote deberán ser aprobadas previamente por la entidad Contratante.

La limpieza consiste en el retiro de toda la vegetación u otro material no deseable hasta el nivel del terreno natural, de manera tal que la superficie quede despejada. La limpieza incluye la tala y eventual corte de árboles y arbustos, el corte de maleza y la remoción, transporte y disposición de todos los residuos respectivos.

El descapote consiste en la remoción de todo el material que sea necesario retirar para lograr una fundación adecuada para cualesquiera de las estructuras de la obra o para poder utilizar el material subyacente como material de construcción. El descapote incluye la remoción de troncos, raíces, material orgánico y materiales de sobre capa.

Los materiales provenientes de las operaciones de limpieza y descapote al igual que todos los materiales excavados que no se utilicen en la obra, deberán ser retirados por el

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Contratista a las zonas de botadero aprobadas por la entidad Contratante, de acuerdo con la especificación Retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales.

Con excepción del corte de árboles de más de cincuenta centímetros de diámetro en la base, no se hará ningún pago por separado por limpieza ni por el cargue, transporte y descargue en los sitios de botadero, de todos los materiales sobrantes; los costos correspondientes a estas actividades deberán incluirse en los ítems aplicables de la Lista de Cantidades y Precios. El descapote se pagará dentro del ítem de excavación correspondiente.

11.2 EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS

Generalidades

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones necesarias para la construcción de los tanques, edificio de deshidratación, caseta de bombas, cajas de válvulas, pozos de inspección, pozos de acceso, transiciones, anclajes, cámaras de purga, cajas de ventosas, bocas de acceso y demás estructuras mostradas en los planos o que ordene la entidad Contratante.

Las líneas de pago para excavación de estructuras, serán las indicadas en los planos de excavación o las dimensiones exteriores de dichas estructuras más cincuenta (50) centímetros perimetrales con excepción de los tanque, los pozos de acceso, transiciones y anclajes cuyas líneas de pago son las dimensiones exteriores mostradas en los planos o indicadas por la entidad Contratante.

Los taludes de excavación deberán ser estabilizados y protegidos de acuerdo con lo estipulado en estas especificaciones.

Controles durante las Excavaciones para las Estructuras

El Contratista deberá determinar el posible efecto que las excavaciones para las estructuras, podrán tener sobre las construcciones aledañas, especialmente sobre los sedimentadores y floculadores vecinos. Para esto deberá implantar un sistema de control topográfico de precisión, con el cual se medirá periódicamente de acuerdo con el avance de la excavación, el comportamiento del terreno y de las estructuras; de acuerdo con los resultados obtenidos, en caso de requerirse, el Contratista deberá soportar las excavaciones de tal manera que evite los daños en las edificaciones o propiedades vecinas de acuerdo con lo estipulado.

El sistema de control deberá estar instalado antes del inicio de las excavaciones y estará sometido a la aprobación de la entidad Contratante. El Contratista deberá realizar un

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

inventario del estado de las estructuras vecinas antes de iniciar las excavaciones y será el responsable de los daños que ocurran en las edificaciones y propiedades vecinas a causa de las excavaciones.

11.3 EXCAVACIONES MISCELÁNEAS

Las excavaciones misceláneas incluyen las excavaciones menores tales como canales, cunetas, apiques, trincheras y otros tipos de zanjas y todas las demás excavaciones que no estén especificadas por separado en este capítulo ni que correspondan a estructuras mostradas en los planos de la entidad Contratante y que se requieren para estudios de suelos o para el desarrollo de la obra, previa autorización de la entidad Contratante. Los apiques y trincheras ejecutados por el Contratista para la investigación y localización de interferencias se deberán realizar de acuerdo con estas especificaciones y su pago se hará de acuerdo con el ítem de Excavaciones Misceláneas.

Las excavaciones misceláneas se deberán hacer de acuerdo con las líneas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por la entidad Contratante. Los taludes finales deberán ser estabilizados y protegidos según lo indicado en la sección siguiente y para su ejecución se deberán cumplir los demás requisitos expuestos en este Capítulo.

Todos los materiales excavados deberán ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por la entidad Contratante, de acuerdo con lo estipulado en el Capítulo “Retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales”.

11.4 PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS

El Contratista será responsable por la estabilidad de todos los taludes temporales y deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.

El soporte y protección incluirá el suministro y remoción de todos los soportes temporales, incluyendo los entibados y acodamientos necesarios, de acuerdo con lo estipulado en la especificación. El manejo del agua superficial y la evacuación del agua subterránea o de cualquier otro tipo de aguas y el suministro y mantenimiento de los sistemas de drenaje y bombeo que se requieran para estabilizar los taludes y evitar que el agua penetre en las excavaciones, se ejecutarán según lo especificado en el Capítulo “Control de Aguas Durante la Construcción”.

11.5 DEMOLICIONES

El Contratista deberá ejecutar la demolición de estructuras y otros elementos de concreto o de cualquier material requerido para la obra y deberá retirar los materiales sobrantes a las áreas de desecho aprobadas por la entidad Contratante.

El Contratista no podrá iniciar la demolición de elemento alguno sin la previa autorización de la entidad Contratante sobre el alcance y los procedimientos propuestos por el Contratista para adelantar el trabajo. Las operaciones se deberán adelantar estableciendo de antemano los sistemas necesarios para la protección de estructuras e instalaciones existentes.

Las estructuras deberán demolerse de acuerdo con los detalles mostrados en los planos y hasta las cotas indicadas por la entidad Contratante. El Contratista podrá usar cualquier tipo de equipo apropiado y herramientas para ejecutar las demoliciones, los cuales estarán sujetos a la aprobación previa de la entidad Contratante. Salvo indicación contraria de la entidad Contratante no se permitirá el empleo de explosivos para realizar las demoliciones.

Los elementos reutilizables, a juicio de la entidad Contratante, deberán ser removidos y almacenados en las mejores condiciones bajo la responsabilidad del Contratista hasta su entrega a la entidad Contratante o hasta que queden nuevamente instalados.

Con excepción de las demoliciones de estructuras de concreto y del pavimento no se hará ningún pago por separado para las demoliciones de mamposterías y otros tipos de construcciones; el costo de estos trabajos deberá incluirse dentro de los precios unitarios aplicables de la lista de cantidades y precios.

11.6 REMOCIÓN DE DERRUMBES

Todos los derrumbes que ocurran en el área de la obra, después de iniciada la construcción y que no hayan sido causados por negligencia del Contratista, deberán ser retirados por éste, de acuerdo con las instrucciones de la entidad Contratante, hasta las líneas y pendientes determinadas por la misma. El talud de falla resultante del derrumbe se conformará hasta obtener un talud estable según lo indique la entidad Contratante.

Todo daño atribuible a descuidos del Contratista, deberá ser reparado por éste a su costa. El Contratista deberá remover el derrumbe tan pronto lo ordene la entidad Contratante, restableciendo las cunetas y las obras o desagües que se hayan dañado.

Los materiales de derrumbes deberán ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por la entidad Contratante.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

12. RELLENOS

ALCANCE

La parte de la Obra que se especifica en este Capítulo comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipo y la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo los rellenos que requiera la Obra; además se establecen las normas para la medida y pago de tales trabajos entre los cuales se incluyen los siguientes:

- Rellenos alrededor de estructuras.
- Rellenos para las zanjas de las tuberías.
- Materiales para vías y áreas sin pavimento.

GENERALIDADES

Antes de iniciar los trabajos de rellenos, el terreno que servirá de base deberá estar totalmente libre de vegetación, tierra orgánica, y materiales de desecho de la construcción y las superficies no deberán presentar zonas con agua estancada o inundada.

No se colocará ningún relleno sobre las tuberías hasta que éstas se hayan instalado a satisfacción de la entidad Contratante y después de ejecutar los siguientes trabajos:

- Prueba de las uniones soldadas, si es el caso.
- Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
- Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
- Topografía detallada.
-

Excepto cuando se especifique algo diferente, no deberá colocarse relleno hasta cuando se haya removido el entibado correspondiente a la franja sobre la cual se colocará la capa de relleno. Sólo se podrán colocar rellenos directamente contra una estructura de concreto, cuando se hayan removido todos los encofrados y entibados y las estructuras hayan adquirido la resistencia suficiente que le permita soportar las cargas impuestas por los materiales de relleno.

MATERIALES

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por la entidad Contratante.

Por lo menos 10 días antes de que el Contratista se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración de la entidad Contratante las fuentes de materiales y deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

12.2 TIPOS DE RELLENO

12.1.1 RELLENO EN MATERIAL GRANULAR

Se denomina relleno En material granular el constituido por arena lavada de río o gravilla o una mezcla de estos dos materiales, convenientemente colocado y compactado. Este relleno se utilizará para la cimentación de tuberías o en los sitios de la obra indicados en los planos o en los ordenados por la entidad Contratante.

La arena deberá ser limpia y tener un contenido de finos (porcentaje que pasa el tamiz #200) menor del cinco por ciento (5%) de su peso y su gravedad específica mayor de 2.4.

La gravilla debe tener un tamaño no mayor de 3/4 de pulgada. Se aceptan materiales con las granulometrías siguientes:

Tamiz	Porcentaje que pasa	
	Gravilla	Arena
3/4"	100	
1/2"	90 - 100	
3/8"	100	
No. 4	0 - 15	95 - 100
No. 8	0 - 5	80 - 100
No. 16	50 - 85	
No. 30	25 - 60	
No. 50	10 - 30	
No. 100	2 - 10	
No. 200	0 - 5	

El relleno En material granular se colocará, acomodará y compactará debajo de la tubería en forma tal que le asegure un soporte uniforme y firme en toda su longitud; Los métodos de compactación que se utilicen deberán orientarse a conseguir este objetivo principal.

Este relleno se compactará con equipo vibratorio. El material a compactar deberá estar a la humedad adecuada para lograr obtener la densidad requerida o deseada. Los métodos y equipos de compactación deberán ser aprobados por la entidad Contratante.

La densidad relativa del relleno con arena deberá ser mayor del setenta por ciento (70%).

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

12.1.2 RELLENO EN RECEBO COMPACTADO

Se denomina relleno En recebo compactado el constituido por materiales de recebo que no contenga limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40 será menor de 10. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

Tamiz	Porcentaje que pasa
2"	100
1"	50 - 100
No. 4	20 - 70
No. 40	0 - 40
No. 200	0 - 25

Cuando este relleno se utilice para atraque de tuberías, se deberá colocar y compactar en capas horizontales no mayores de quince (15) centímetros de espesor final. La compactación se hará con pisones apropiados o planchas vibratorias y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 90% del Proctor Modificado.

El material componente del relleno En recebo compactado se colocará y compactará en capas simétricas sucesivas como mínimo hasta quince (15) centímetros sobre la clave exterior o lomo de la tubería en el caso de redes matrices de acueductos o como mínimo hasta treinta (30) centímetros sobre el lomo de la tubería en el caso de alcantarillados. Se deberá tener especial cuidado en no desplazar la tubería o golpearla al colocar el relleno evitando dañar el revestimiento de ésta. Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación de la entidad Contratante.

El relleno o rellenos que se coloquen previa aprobación de la entidad Contratante, por debajo de la cota proyectada de fondo con el objeto de mejorar el piso de fundación, deberá hacerse con material En rajón debidamente compactado y nivelado antes de colocar el relleno En recebo compactado.

Notas:

1. El tamaño máximo y el porcentaje que pasa tamiz 200 (75 μ m.) se determinarán mediante el ensayo de granulometría según normas de ensayo NTC 77 - Gradación y módulo de finura - NTC 78 - Cantidad que pasa el tamiz 75 μ m. -
- 2- El C.B.R. y la expansión, según norma de ensayo INV E-14.
- 3- El contenido de materia orgánica según norma NTC 127, o, INV E-121
- 4- El límite líquido y el índice plástico, según normas INV E-125 y E-126.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

5- Los valores de C.B.R. indicados, corresponden a la densidad media (Dm) exigida en el aparte de compactación de la presente norma, sin embargo, ésta correspondencia deberá verificarse en el laboratorio.

La ejecución de los rellenos de construcción obedece a las características particulares del proyecto, por lo tanto, éste tema se desarrolla en las “Especificaciones particulares al final del numeral 4.4”

12.1.3 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE EXCAVACIÓN

En zonas distintas a vías y en los sitios mostrados en los planos u ordenados por la entidad Contratante, las zanjas de la tubería podrán rellenarse con material proveniente de las excavaciones, siempre que éste no sea limo orgánico, sobrantes de construcción o cualquier material inconveniente. Este relleno denominado Tipo 3 se colocará y compactará en las zanjas en capas horizontales uniformes de veinte (20) centímetros de espesor final. Cada capa se compactará convenientemente hasta obtener una densidad del 85% del Proctor Modificado. No se colocará una nueva capa hasta tanto la anterior haya sido compactada debidamente y aprobada por la entidad Contratante.

Cuando las zanjas se ejecuten en vías o atraviesen calles u obras que exijan material de sub - base no se acepta la utilización de relleno Tipo 3. Por tanto, el relleno de la zanja se deberá ejecutar hasta el nivel inferior de la sub-base, con material En recebo compactado al 95% del Proctor Modificado.

El relleno Tipo 3 se utilizará también para la conformación de taludes, conformación del terreno en zonas adyacentes al proyecto o en zonas indicadas en los planos u ordenadas por la entidad Contratante.

12.1.4 RELLENO EN SUB BASE GRANULAR

La sub base del pavimento y el afirmado de las vías se hará con relleno En sub base granular. El material que se utilice procederá de fuentes aprobadas previamente por la entidad Contratante y deberá ser producto de trituración primaria y eventualmente de trituración secundaria. El material deberá cumplir una de las siguientes gradaciones:

Tamiz Porcentaje que pasa

	A	B	C
3"	100		
1 1/2"	100		
1"	100		
1/2"	50 - 90		

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

No. 4	30 - 70	30 – 70	40 - 80
No. 200	0 - 15	0 - 15	5 - 20

La fracción de material que pasa por el tamiz No.40 no debe tener un índice de plasticidad mayor de 6. El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá presentar un desgaste mayor del 50%.

El material se deberá extender y compactar en capas cuyo espesor final no exceda de 15 centímetros y se compactará a una densidad no inferior al 95% de la máxima densidad determinada en el ensayo Proctor Modificado. El espesor de la sub-base del pavimento será determinado por la entidad Contratante, siendo el mínimo de 50 centímetros. Para el afirmado de las vías se utilizará relleno en sub base granular con gradaciones B ó C.

12.1.5 RELLENO EN BASE GRANULAR

La base para pavimento se hará con relleno En base granular. El material debe ser el producto de trituración, clasificación o mezcla de varios materiales aprobados por la entidad Contratante. Este material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles no deberá presentar un desgaste mayor del 50%. La fracción de material que pasa por el tamiz #40 deberá tener un índice de plasticidad menor de 3, determinado de acuerdo con la norma D-424 de la ASTM. La granulometría del material será la siguiente:

Tamiz	Porcentaje que pasa
1 1/2"	100
1"	70 - 100
3/4"	60 - 90
3/8"	45 - 75
No. 4	30 - 60
No. 10	20 - 50
No. 40	10 - 30
No. 200	5 - 15

El relleno En base granular deberá tener un espesor igual al de la estructura de pavimento existente, con un mínimo de 20 centímetros y su extendido deberá hacerse en capas no mayores de 10 centímetros de espesor compactado y de tal manera que se evite segregación o contaminación.

El material se humedecerá, si fuere necesario, hasta obtener un contenido de humedad adecuado a fin de obtener un grado de compactación mínimo del 98% de la densidad máxima del ensayo Proctor Modificado.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

12.1.6 RELLENO EN RAJÓN

Se denomina relleno En rajón el constituido por piedra partida en tamaños comprendidos entre veinte (20) y treinta (30) centímetros. Las piedras deberán ser resistentes y durables, sin grietas, ni partes alteradas.

Este relleno se colocará cuando lo ordene la entidad Contratante, en el fondo de las excavaciones donde el terreno tenga baja capacidad de soporte. Antes de colocar la piedra, se retirará todo el lodo que haya en el fondo de la excavación. Las piedras se acomodarán y apisonarán adecuadamente en capas horizontales, en tal forma que los espacios libres entre las piedras sean mínimos.

12.1.7 RELLENO EN ARENA DE PEÑA

Se denomina relleno En arena de peña el material comúnmente llamado arena de peña. Se obtendrá de cantera, deberá ser limpio, no plástico y cumplir con la siguiente granulometría:

Tamiz	Porcentaje que pasa
No. 4	95-100
No. 200	< 10

Su gravedad específica deberá ser mayor o igual a 2.4.

12.1.8 RELLENOS EN CONCRETO PARA ANCLAJES, ATRAQUES Y PROTECCIONES DE LA TUBERÍA

Donde lo indiquen los planos o lo ordene la entidad Contratante se construirán rellenos en concreto de la clase indicada en los planos o señalada por la entidad Contratante para anclajes, atraques y protecciones de la tubería. En general, estos rellenos en concreto se colocarán entre los elementos que se requieren fijar y el terreno natural firme. La localización y dimensiones de los anclajes, atraques y protecciones en concreto, se indican en los planos, o las definirá en obra la entidad Contratante. Salvo indicación contraria, los concretos se colocarán en forma tal que las uniones de los tubos y accesorios sean accesibles y permitan reparaciones. En los planos se indica para cada caso la clase de concreto que debe utilizarse en estos rellenos. En los casos no contemplados en los planos, la entidad Contratante ordenará la clase de concreto que deberá usarse.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

13. TUBERÍAS

Cuando la pendiente de la rasante de la zanja sea mayor del 26%, se deberán construir collares de concreto para anclar la tubería, de acuerdo con las dimensiones y espaciamientos indicados en los planos.

Cuando la diferencia de elevación entre la clave externa de la tubería y la rasante del terreno, es menor o igual a noventa (90) centímetros, se deberá reemplazar el relleno En material granular de la cama de cimentación de la tubería por concreto clase E (2000 psi), de acuerdo con las dimensiones indicadas en los detalles y planos del proyecto.

En general se seguirán los criterios para la preparación, colocación y curado de las mezclas de concreto, medida y pago que se han consignado en el capítulo correspondiente a “Concreto” de estas especificaciones.

14. CONCRETOS

ALCANCE

Este capítulo cubre los requisitos referentes a materiales, preparación, formaletas, transporte, colocación, fraguado, acabado y reparación de todo el concreto que se va a usar en la construcción de las estructuras permanentes requeridas para la obra, y establece las normas para medida y pago de todas las construcciones de concreto, entre las cuales se incluyen:

- Construcción de los tanques, cámaras y estructuras para regulación, tratamientos preliminares, alivio y medición
- Construcción de cabezales y cámaras para distribución y recolección del flujo en las lagunas, y para entregas de efluentes o excesos a corrientes
- Construcción de casetas para alojar instalaciones de bombeo, sopladores o administración
- Construcción de cámaras para purgas, ventosas, bocas de acceso, canales y cunetas, etc.
- Construcción de cajas y cámaras para interconexión de tuberías

- Construcción de la cama de concreto y de la protección en concreto para la tubería.
- Construcción de revestimientos de canales y bordes de las lagunas.
- Rellenos en concreto para anclajes, atraques, soportes y protecciones de la tubería.
- Construcción de todo tipo de estructuras de concreto de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o lo indicado por la entidad Contratante.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

El Contratista deberá suministrar e instalar en todas las estructuras las partes metálicas que han de quedar embebidas, según se muestran en los planos o las que ordene la entidad Contratante.

GENERALIDADES

Definición

Se define como concreto a una mezcla homogénea de material cementante, agregados inertes grueso y fino, agua, y, eventualmente aditivos.

Normas aplicables a Concretos y Agregados

A menos que se especifique algo diferente, los materiales, dosificación, mezcla, transporte, colocación y curado; los ensayos de resistencia y durabilidad; las formaletas, juntas, refuerzos y en general, todo lo relacionado con la elaboración y colocación de concreto simple, ciclópeo o reforzado, debe cumplir con los requisitos y las especificaciones, normas e indicaciones contenidas en las últimas revisiones del Código Colombiano de Construcciones Sismo resistentes (Decreto ley 1400), o su versión actualizada de las Normas ICONTEC, del "AMERICAN CONCRETE INSTITUTE" (ACI), de la "AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS" (ASTM), y del "CONCRETE MANUAL" publicada por el UNITED STATES BUREAU OF RECLAMATION; tienen especial pertinencia los siguientes códigos del ACI: ACI 211, ACI 214, ACI 301, ACI 304, ACI 315, ACI 316, ACI 318, ACI 325, ACI 347 y ACI 350.

Todos los materiales y métodos de preparación y colocación del concreto estarán sujetos a la aprobación de la entidad Contratante. Antes de iniciar la construcción, el Contratista deberá presentar para la aprobación de la entidad Contratante las muestras de los materiales, el diseño de las mezclas, los certificados sobre productos elaborados, los detalles y toda la información relacionada con la elaboración y colocación del concreto que solicite la entidad Contratante.

A menos que se especifique algo diferente, los ensayos de los materiales empleados en la preparación del concreto, así como los ensayos del concreto preparado, serán llevados a cabo por la entidad Contratante, y por cuenta de la misma. Sin embargo, el Contratista deberá suministrar, curar, almacenar y transportar sin costo alguno para la entidad Contratante, todas las muestras que ésta requiera para llevar a cabo tales ensayos. La entidad Contratante suministrará al Contratista copias de los resultados de los ensayos.

Si por considerarlo conveniente, la entidad Contratante decide que bajo su control y en laboratorios previamente aprobados por ella, el Contratista efectúe los ensayos anteriormente citados, pagará al Contratista el valor básico de los ensayos a los valores

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

vigentes en la fecha de las pruebas, determinados por la Sociedad Colombiana de Ingenieros y de conformidad con el Artículo 5 de la ley 80 de 1993. Si alguno de los ensayos no se encuentra en las tarifas anteriores, el valor básico será su costo real.

En el caso que los ensayos se ejecuten en un laboratorio particular, previa aprobación por parte de la entidad Contratante, se reembolsará al Contratista el valor básico de los ensayos, más un diez por ciento (10%) para cubrir la administración y utilidad del Contratista

El Contratista entregará a la entidad Contratante los resultados de los ensayos en original y copia, realizados, si ésta los solicitare.

14.2 CONCRETO DE CENTRALES DE MEZCLAS

En la construcción de las obras de concreto podrán usarse concretos provenientes de una central de mezclas de reconocido prestigio y cumplimiento que previamente haya sido. Los concretos suministrados por centrales de mezclas deberán cumplir con todas las especificaciones prescritas en este Capítulo. Dentro de una misma estructura no se permitirá emplear concretos provenientes de diferentes centrales de mezclas, ni utilizar cemento de marcas distintas.

14.3 DISEÑO DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del Contratista y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado la entidad Contratante con base en ensayos previos de laboratorio. Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones deberán ser sometidas a la aprobación previa de la entidad Contratante. Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación o cuando la entidad Contratante lo requiera, el Contratista deberá suministrar, por su cuenta, muestras de las mezclas diseñadas que representen con la mayor aproximación posible, la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra. La aprobación del diseño de las mezclas por parte de la entidad Contratante, no exime al Contratista de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas.

DOSIFICACION

La responsabilidad del diseño, es decir, de la adecuada dosificación de las mezclas, corresponde al Contratista, quien hará tales diseños o dosificaciones únicamente con los materiales aceptados por la entidad Contratante, con base en los resultados de los ensayos previos realizados en Laboratorio, mediante los cuales se haya verificado que dichos materiales cumplen con los requerimientos establecidos en la presente norma.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

En general, la dosificación de los diferentes materiales se establecerá con el propósito de obtener mezclas de concreto que tengan adecuada manejabilidad, plasticidad, densidad, baja permeabilidad, y que garanticen que el producto terminado tendrá la resistencia mínima de diseño y excelentes condiciones de durabilidad, además de buen acabado y de muy buena textura superficial.

Para garantizar en obra la exacta dosificación de las mezclas, el Contratista suministrará, operará y mantendrá en óptimas condiciones de servicio los equipos adecuados, aprobados por la entidad Contratante a través de la Interventoría, la cual en cualquier momento podrá ordenar que se retiren y reemplacen aquellos que a su juicio, no satisfacen las condiciones requeridas para garantizar la mejor calidad de las mezclas.

Las cantidades de cemento, arena, agregado grueso y los aditivos que se requieran para cada tipo de concreto, se determinarán en la etapa de diseño, y se controlarán durante la producción así: los agregados por su peso, la cantidad de agua y los aditivos líquidos se determinarán y controlarán por peso o por volumen.

El contenido de humedad de los agregados grueso y fino, en la etapa de diseño de las mezclas deberá quedar consignado en los Informes respectivos; durante la producción de las mezclas, el contenido de agua deberá ser inferior en peso, al 2 % en el agregado grueso y al 8 % en el agregado fino.- La Interventoría verificará que durante la producción se hagan los ajustes necesarios para mantener constante la relación agua: cemento de diseño, sin embargo, la omisión de éste control por parte de la Interventoría no exime ni atenúa la responsabilidad del Contratista por la correcta dosificación ni por la calidad final de las mezclas.

Las variaciones en peso de los diferentes materiales se mantendrán dentro de los siguientes límites:

Agua, cemento y aditivos: < 1 %

Agregado fino: < 2 %

Agregado grueso: < 2 %

La exactitud de los equipos de pesaje deberá mantenerse dentro de 0.5 % para cada uno de los diferentes rangos de uso.

Los aditivos se colocarán en la mezcladora de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y las instrucciones de la Interventoría.

Cuando la Interventoría acepte que se utilice concreto premezclado en Planta externa a la obra, el Contratista deberá entregar previamente, por escrito, la autorización del Ingeniero jefe de Planta para que la Interventoría, siempre que lo juzgue necesario, la visite y verifique que se están cumpliendo satisfactoriamente todos los requisitos de diseño,

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

producción y transporte necesarios para la obtención de la calidad requerida: sin embargo, el uso u omisión de tal autorización por parte de la Interventoría, no disminuye ni atenúa la plena responsabilidad del Contratista por las características que deben cumplir las mezclas durante los procesos de dosificación, producción, transporte, entrega, colocación en obra y en sus condiciones finales de servicio.

La dosificación de las mezclas debe hacerse en forma tal que el concreto recién mezclado, listo para ser colocado, ofrezca las mejores condiciones de manejabilidad, pero, a la vez, que tenga la consistencia adecuada para que fluyendo fácilmente entre las formaletas, no presente segregación ni excesiva exudación.

Como el concreto va a estar en contacto con un medio agresivo, deberán tomarse todas las precauciones necesarias para garantizar su durabilidad.

La dosificación debe hacerse con base en la información obtenida de mezclas de prueba en el laboratorio, sin embargo, durante el transcurso de las obras, cuando se disponga del registro de producción de concreto, basado por lo menos en treinta pruebas consecutivas satisfactorias de ensayos de resistencia, que representen adecuadamente los materiales y condiciones de la obra, podrán admitirse dosificaciones de obra elaboradas para que la resistencia nominal a la compresión, $f'c$, sea excedida por lo menos en los siguientes valores :

3 MPa si la desviación normal es menor de 2 Mpa

4 MPa si la desviación normal está entre 2 MPa y 3 MPa

5 MPa si la desviación normal está entre 3 MPa y 3.5 MPa

6 MPa si la desviación normal está entre 3.5 MPa y 4 MPa

Si la desviación normal es mayor de 4 MPa solamente se admitirán diseños hechos con base en pruebas de laboratorio y el Contratista en acuerdo con el Interventor dará las instrucciones necesarias para conseguir que se reduzca el valor de la desviación normal a los límites señalados.

Para efectos de determinar la desviación normal, se debe contar con registros de por lo menos treinta pruebas consecutivas satisfactorias, o, con el promedio de dos registros, cada uno de por lo menos quince pruebas consecutivas satisfactorias.

Además, la desviación normal debe corresponder a concretos que tengan resistencia dentro de los intervalos comprendidos entre el 20 % de la resistencia nominal de diseño o entre 7 MPa , el que sea más estrecho.

En éste contexto, la expresión “prueba“ se refiere al resultado obtenido como promedio de dos ensayos individuales consecutivos, siempre que el valor individual de cada cilindro ensayado sea mayor de: $(f'c - 3.5)$ expresado en MPa.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

En todos los casos, los diseños deberán hacerse para el asentamiento ordenado en las especificaciones particulares, con una tolerancia de 20 mm y un contenido de aire incluido con tolerancia de 0.5 %

Los informes de los diseños de mezclas deben incluir las curvas que muestren la variación en la resistencia debida a cambios en la relación agua cemento. Las curvas serán resultantes de por lo menos cuatro puntos que representen pruebas que correspondan a resistencias mayores y menores de la de diseño. Cada punto será el promedio de por lo menos tres cilindros ensayados a los 28 días.

Cuando se tengan registros suficientes y confiables, a juicio de la Interventoría, que permitan correlacionar las resistencias a los 28 días, con resistencias a los 7 días y/o a los 14 días, se podrán utilizar para verificar los nuevos diseños, sin embargo, el control de calidad de la obra ejecutada siempre se hará sobre cilindros a los 28 días, tomados en obra, de las diferentes mezcladas, en la forma que se establece en 4.7.3 de las presentes Normas.

Los diseños de mezclas, realizados de acuerdo con lo establecido en la presente norma, se ajustarán de tal manera que la máxima relación agua cemento y la mínima cantidad de cemento, conduzcan a resultados que queden comprendidos dentro de los límites de desviación normal y resultados de prueba, establecidos en el presente capítulo.

Siempre que la presente norma mencione la “relación agua: cemento”, se refiere a la relación (cociente) entre el peso del agua y el peso del material cementante.

La expresión “material cementante” es la suma de (cemento+puzzolanas+cenizas volantes+ humo de sílice) que intervenga en la mezcla de concreto.

14.4 TIPOS DE CONCRETOS

El concreto estará compuesto por cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos aprobados, bien mezclados, hasta obtener la consistencia especificada.

El Contratista preparará las diferentes clases de concreto que se requieran, de acuerdo con lo especificado en la Tabla 4.1, además de cualesquiera otras mezclas que ordene la entidad Contratante.

TABLA 4.1
CLASES DE CONCRETO

Resistencia de Diseño a los 28 días - f'c Tamaño Máximo de agregados

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Clase	Kg/ cm2	Lb/in2	Milímetros	Pulgadas
AA	350	5.000	19	3/4
AB	315	4.500	19	3/4
AC	280	4.000	19	3/4
AD	245	3.500	19	3/4
B	210	3.000	19	3/4
C	210	3.000	38	1 1/2
D	175	2.500	38	1 1/2
E	140	2.000	38	1 1/2
F	105 (Pobre)	1.500	38	1 1/2
G	Ciclópeo			

El concreto ciclópeo (Clase G) consistirá en una mezcla de piedras grandes y concreto Clase D, en una relación de 40% de piedra y 60% de concreto simple y se usará donde lo indiquen los planos o lo ordene la entidad Contratante. Las piedras para este concreto ciclópeo deberán ser de 15 a 30 centímetros (media zonga), de calidad aprobada, sólidas y libres de segregaciones, fracturas, grietas y otros defectos estructurales o imperfecciones. Las piedras deberán estar exentas de superficies redondeadas o meteorizadas. Todas las piedras meteorizadas serán rechazadas. Las piedras deberán mantenerse libres de polvo, aceite o de cualquier otra impureza que pueda afectar su adherencia con el concreto.

Las piedras se colocarán cuidadosamente, sin dejarlas caer ni arrojarlas para evitar que se ocasionen daños a las formaletas o a la mampostería adyacente. Todas las piedras deberán lavarse y saturarse con agua antes de su colocación. El volumen total de las piedras no deberá ser mayor de un tercio del volumen total de la parte de la obra en que sean colocadas. Deberán tomarse las precauciones necesarias para asegurar que cada piedra quede rodeada de una capa de concreto de 15 centímetros de espesor mínimo.

14.5 MATERIALES PARA CONCRETOS

Generalidades

El Contratista suministrará todos los materiales que se requieran en la elaboración del concreto, según se especifica más adelante, y notificará a la entidad Contratante, con 30 días de anticipación, en cuanto al uso de cualquier material en las mezclas de concreto. No deberá efectuarse ningún cambio respecto de la fuente de los materiales o de las características de los mismos, sin que medie la aprobación previa y por escrito de la entidad Contratante.

Cuando cualquier material, por cualquier razón, se haya deteriorado, dañado o contaminado y, en opinión de la entidad Contratante no deba usarse en la elaboración de

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

ninguna clase de concreto, ese material deberá ser removido, retirado y reemplazado por y a cuenta del Contratista.

14.5.1 CEMENTO

No se aceptará entremezclar cementos de distintas marcas ni los provenientes de distintas fábricas, aun cuando sean de la misma marca.

Dentro de una estructura deberá utilizarse un único tipo de cemento. De acuerdo con la clasificación de la norma NTC 30 actualizada, los diferentes tipos de cemento deben usarse de acuerdo con los siguientes criterios:

Cemento Portland Tipo 1: Es el cemento gris corriente a ser empleado en construcciones que no tienen requerimientos especiales.

Cemento Portland Tipo 2: Es un cemento de moderado calor de hidratación y baja resistencia a los sulfatos, normalmente utilizado para obras masivas de volumen intermedio tales como cimentaciones y muros de contención, siempre que el suelo por sus características físico-químicas no requiera cemento resistente al ataque por sulfatos.

Cemento Portland Tipo 3: Es un cemento que desarrolla alta resistencia inicial, recomendado para la producción de prefabricados, obras que requieran un desencofre temprano y en general las obras que requieran desarrollo rápido de la resistencia.

Cemento Portland Tipo 4: Es el que desarrolla bajo calor de hidratación y moderada resistencia a la acción de sulfatos, se emplea en obras tales como conducción de aguas limpias, efluentes, en suelos medianamente agresivos.

Cemento Portland Tipo 5: Es un cemento de alta resistencia al ataque químico y bajo calor de hidratación, recomendado para muelles y plantas industriales y, en general para todas las obras donde el concreto vaya a permanecer en contacto con suelos altamente agresivos.

De acuerdo con NSR-98 la utilización del cemento en base granular es obligatoria en la construcción de conducciones y plantas de tratamiento de aguas residuales y en general en todas las construcciones en las cuales el concreto quede en contacto con agua que contenga más del 0.2 % en peso de sulfatos solubles en agua.

14.5.2 AGUA

El agua a utilizar en las mezclas de concreto debe someterse a la previa aprobación de la entidad Contratante, ha de ser agua limpia, fresca, exenta de impurezas tales como materia orgánica, ácidos, álcalis, cloro, aceites, sedimentos y otras sustancias

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

perjudiciales. No siempre el agua potable es apta para ser utilizada en mezclas de concreto, y, recíprocamente, no siempre el agua apta para el concreto es potable. La NTC 3459 aplicable en éstas Normas, acogió en su totalidad la norma BS-3148-80

En la siguiente tabla se establecen los máximos contenidos de impurezas admisibles en el agua a utilizar en mezclas de concreto:

I m p u r e z a s:	Máxima concentración	
Carbonatos de sodio y potasio	1000	ppm
Cloruro de sodio	20000	ppm
Cloruro, como Cl (concreto húmedo o con elementos de aluminio, galvanizado o similar)	1000	ppm
Sulfato de sodio	10000	ppm
Sulfato, como SO ₄	3000	ppm
Carbonatos de calcio y magnesio, como ión bicarbonato	400	ppm
Cloruro de magnesio	40000	ppm
Sulfato de magnesio	25000	ppm
Cloruro de calcio (referido al peso del cemento presente)	2	%
Sales de hierro	40000	ppm
Yodato, fosfato, arsenato y borato de sodio	500	ppm
Sulfito de sodio	100	ppm
Ácido sulfúrico y ácido clorhídrico	10000	ppm
pH	de 6 a 8	
Hidróxido de sodio (referido al peso del cemento presente)	0.5	%

I m p u r e z a s:	Máxima concentración	
Hidróxido de potasio (referido al peso del cemento presente)	1.2	%
Azúcar	500	ppm
Partículas en suspensión	2000	ppm
Aceite mineral (referido al peso del cemento presente)	2	%
Agua con algas	0	
Materia orgánica	20	ppm

Para la verificación de los diferentes valores establecidos en la anterior tabla, se realizarán los correspondientes ensayos de acuerdo con las normas ASTM D-511, D-512, D516, D-1067, D-1129, D-1293, D-1888, o en su defecto, las incluidas en la norma BS-3148-80.

El agua a ser utilizada para el curado del concreto debe cumplir idénticos requisitos.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

14.5.3 AGREGADOS

Generalidades

El empleo de los agregados para el concreto y el mortero de las fuentes de arena y grava aprobadas por la entidad Contratante, no significa una aprobación tácita por parte de la entidad Contratante de todos los materiales que se obtengan de las respectivas fuentes. El Contratista será responsable por la producción de agregados de la calidad especificada en esta sección, para la elaboración del concreto.

Por lo menos 30 días antes de que se inicie la explotación de los materiales para la producción de los agregados, el Contratista deberá notificar a la entidad Contratante acerca del sitio del cual se propone obtener dichos materiales, y deberá suministrar y transportar las muestras requeridas por la entidad Contratante para que ésta pueda determinar si los materiales propuestos son adecuados para la producción de agregados para concreto y para que apruebe su uso en el caso de que lo sean.

Toda fuente de material aprobada por la entidad Contratante para la producción de agregados para el concreto, deberá explotarse de tal manera que permita producir agregados cuyas características estén de acuerdo con las normas establecidas en estas especificaciones.

Por lo menos 30 días antes de que el Contratista inicie la colocación del concreto, éste deberá someter a la aprobación de la entidad Contratante muestras representativas de cada uno de los agregados que se propone utilizar. El suministro de estas muestras no será objeto de pago adicional.

La entidad Contratante hará los ensayos y demás investigaciones que sean necesarias para determinar, de acuerdo con las normas de la ASTM, si la fuente propuesta permite producir agregados que cumplan esas especificaciones.

El agregado se someterá a ensayos de peso específico, absorción, abrasión en la máquina de Los Ángeles, inalterabilidad en términos de sulfato de magnesio y de sulfato de sodio, reacción álcali agregado, impurezas orgánicas, y cualesquiera otros ensayos que se requieran para demostrar que los materiales propuestos son adecuados para producir un concreto de calidad aceptable.

Si la entidad Contratante decide autorizar al Contratista para efectuar los ensayos anteriores, se aplicará lo establecido en la sección “Generalidades - Códigos” de este capítulo.

Agregado Fino

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Por agregado fino deberá entenderse aquel cuyo tamaño máximo sea igual a 4.8 mm. El agregado fino deberá ser arena natural, arena elaborada, o una combinación de arenas naturales y elaboradas. La arena consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias; deberá estar bien lavada, tamizada, clasificada y mezclada, según se requiera para producir un agregado fino aceptable que cumpla con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C 33.

Además de los requisitos incluidos en la presente Norma, se establece que el contenido de carbón o lignitos debe ser menor del 0.5 % cuando la apariencia superficial del concreto sea de importancia, o, del 1.0 % en los demás casos.

Para los concretos que van a estar expuestos a humedad atmosférica permanente, a humedecimiento o ciclos de humedecimiento-secamiento o en contacto con el suelo, el agregado fino no deberá contener ningún tipo de materiales que sean perjudicialmente reactivos con los álcalis del cemento como potenciales causantes de expansión del mortero o del concreto.

La normas NTC 174 y 175 y las normas ASTM C227, C295 y C342, incorporadas a las presentes Normas, establecen los criterios que han de seguirse para el reconocimiento de los materiales perjudicialmente reactivos que puedan contener los agregados.

La curva granulométrica del agregado fino deberá ubicarse dentro de los siguientes límites:

Normal	T a m i z	
	Alterno	% que pasa (en peso)
9.50 mm	3/8"	100
4.75 mm	# 4	100 – 95
2.36 mm	# 8	100 – 80
1.18 mm	# 16	85 - 50
600 m	# 30	60 – 25
300 m	# 50	30 - 10
150 m # 100		10 - 2

Cuando la mezcla se diseñe con aire incluido proveniente de un aditivo que incorpore aire en más del 3 % y con un contenido de cemento mayor de 240 kg/m³, o, cuando la mezcla tenga aire incluido entre 1.% y 3.% y su contenido de cemento sea mayor de 300 kg/m³, los porcentajes de material que pasa por los tamices de 300 m y de 150 m pueden reducirse a 5 % y 1 % , respectivamente.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Además, el agregado fino no podrá tener más del 45% de material retenido entre dos tamices consecutivos y su módulo de finura deberá estar comprendido entre 2.3 y 3.2

El módulo de finura no podrá variar en más de 0.2 respecto del valor utilizado en el diseño de la mezcla aprobado por la Interventoría; cuando sea inevitable trabajar con arenas con módulo de finura diferente, será obligatorio hacer nuevos diseños de mezclas.

14.6 REPARACIÓN DEL CONCRETO DETERIORADO O DEFECTUOSO

Generalidades

El Contratista deberá reparar, remover y reemplazar el concreto deteriorado o defectuoso, según lo requiera la entidad Contratante y deberá corregir todas las imperfecciones del concreto, en la medida que sea necesario, para obtener superficies que cumplan con lo especificado en las Secciones 4.7.14. Siempre y cuando que la entidad Contratante no especifique, requiera o apruebe lo contrario, todos los materiales y métodos usados en la reparación del concreto deberán estar de acuerdo con los procedimientos recomendados por el "U.S. Bureau of Reclamation Concrete Manual" y el Código ACI 201 y la reparación deberá ser hecha por trabajadores calificados, en presencia de la entidad Contratante.

Las reparaciones del concreto deberán hacerse inmediatamente después que la entidad Contratante haya inspeccionado la localización e indicado por escrito los procedimientos para estas reparaciones. No deberán llevarse a cabo reparaciones mientras que el contratista no haya inspeccionado la localización de las reparaciones propuestas.

Cualquier reparación que el Contratista ejecute sin la previa inspección y aprobación de los procedimientos particulares por parte de la entidad Contratante, deberá ser removida y ejecutada de nuevo a satisfacción de la entidad Contratante y a costa del Contratista.

Toda la mano de obra, planta y materiales incluidos los aditivos, requeridos en la reparación del concreto serán suministrados por y a cuenta del Contratista.

Materiales para la Reparación del Concreto

El concreto defectuoso, así como el concreto que por exceso de irregularidades superficiales deba ser demolido y reconstruido adecuadamente, se retirará del sitio de la obra y se reemplazará con concreto, mortero o resinas epóxicas, según lo exija la entidad Contratante.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

15. ACERO DE REFUERZO

ALCANCE

Este Capítulo cubre todos los requisitos para el suministro e instalación del acero de refuerzo para concreto y establece las normas para medida y pago de las varillas de acero y la malla de acero electrosoldada para emplear como refuerzo en las diferentes estructuras permanentes de concreto. Además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con este Capítulo.

15.2 MATERIALES

Varillas Corrugadas

Las varillas corrugadas que se emplearán para refuerzo de concreto, deberán ser de acero grado 60 y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ICONTEC 248.

Varillas Lisas

Las varillas lisas para refuerzo de concreto deberán ser de acero de grado estructural, producidas por Acerías Paz del Río S.A., o varillas equivalentes aprobadas por la entidad Contratante. Las varillas deberán cumplir la norma ICONTEC 161.

Malla Electrosoldada

La malla electrosoldada para refuerzo de concreto deberá cumplir con los requisitos establecidos en las normas ASTM A82 y A185. El refuerzo deberá estar constituido por elementos de alta resistencia, laminados en caliente y estirados en frío, con una resistencia garantizada a la rotura en ensayo de tracción de 5.250 kg/cm², el espaciamiento entre varillas deberá ser de 15 cm y el diámetro el especificado en los planos de construcción.

ENSAYOS

Las varillas de refuerzo y la malla electrosoldada deberán ser sometidas a ensayos en la fábrica, de acuerdo con las normas aplicables de la ASTM y de ICONTEC.

El Contratista deberá suministrar a la entidad Contratante una copia certificada de los análisis químicos y pruebas físicas realizados por el fabricante para cada lote, o el número de identificación del acero correspondiente a los lotes de refuerzo hechos para la obra.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Si el Contratista no suministra evidencia satisfactoria de que el refuerzo cumple con los requisitos establecidos en esta sección, la entidad Contratante llevará a cabo los ensayos del caso antes de aceptar el refuerzo respectivo, y el costo de dichos ensayos será por cuenta del Contratista.

15.3 SUMINISTRO Y ALMACENAMIENTO

Cada uno de los envíos de acero de refuerzo al llegar al sitio de la obra o al lugar donde se ejecutará su doblado se deberá identificar con etiquetas que indiquen la fábrica, el grado del acero y el número de identificación del acero correspondiente al lote; se incluirán además las facturas del fabricante y se deberán enviar, al mismo tiempo, copias de éstas a la entidad Contratante.

Las varillas se deberán transportar y almacenar en forma ordenada; no se deberán colocar directamente contra el suelo, y se deberán agrupar y marcar debidamente de acuerdo con el tamaño, forma y tipo de refuerzo. Los cortes de las varillas deben protegerse para evitar la corrosión durante el almacenamiento.

15.4 DESPIECES

El refuerzo mostrado en los planos de licitación indica la localización general y las formas típicas de doblado de las varillas requeridas en la obra. Oportunamente, durante la ejecución de la obra, la entidad Contratante suministrará al Contratista planos y cartillas de despiece complementarias que muestren en detalle la forma como el Contratista deberá preparar y colocar el refuerzo. Estos detalles deberán ser hechos en forma tal que correspondan a las juntas mostradas en los planos o requeridas por la entidad Contratante, como se especifica en la Sección “Juntas en el concreto” de la Especificación para “Concretos”.

Si el Contratista desea relocalizar una junta de cualquier tipo en cualquier parte de una estructura para la cual la entidad Contratante ya le haya suministrado los planos de localización y cartillas de despiece del refuerzo, y si dicha relocalización es aprobada por la entidad Contratante, según se especifica en la Sección “Juntas en el concreto”, el Contratista deberá revisar por su propia cuenta los planos y cartillas de despiece que correspondan a la junta propuesta y someter las modificaciones respectivas a la aprobación de la entidad Contratante, por lo menos 15 días antes de la fecha en la cual el Contratista se proponga comenzar a cortar y doblar el refuerzo para dicha parte de la obra. Si por cualquier razón el Contratista no puede cumplir con este requisito, la junta y el refuerzo correspondiente se deberán dejar sin modificación alguna según se muestra en los planos suministrados por la entidad Contratante.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

A menos que se indique lo contrario, las dimensiones mostradas en los planos para localización del refuerzo indicarán las distancias hasta los ejes o centros de las varillas y las dimensiones mostradas en las cartillas de despiece indicarán las distancias entre superficies externas de las varillas.

15.5 DOBLADO

Las varillas de refuerzo se deberán doblar de acuerdo con los requisitos establecidos en el Capítulo C7 del Código Colombiano de Construcciones sismo-resistentes. Cuando el doblado del refuerzo vaya a ser realizado por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra, el Contratista deberá suministrar y mantener en el sitio de la obra, por su cuenta, una máquina dobladora y una existencia adecuada de varillas de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones que se consideren más urgentes.

15.6 COLOCACIÓN

El refuerzo se deberá colocar con precisión en los sitios mostrados en los planos y se deberá asegurar firmemente en dichas posiciones durante la colocación y fraguado del concreto. El refuerzo se deberá mantener en su posición correcta por medio de bloques pequeños de concreto, silletas de acero, espaciadores, ganchos o cualesquiera otros soportes de acero que apruebe la entidad Contratante. Las varillas de acero que se crucen, se deberán unir en los sitios de cruce con alambre amarrado firmemente mediante un nudo en forma de 8. Sin embargo, cuando el espaciamiento entre las varillas sea inferior a 30 centímetros (12 pulgadas) en cada dirección, únicamente será necesario amarrar los cruces en forma alternada. Los extremos del alambre para el amarre de las intercepciones y los soportes del acero no deberá quedar al descubierto y estará sujetos a los mismos requisitos referente al recubrimiento de concreto de varillas que soportan.

En el momento de su colocación, el refuerzo y los elementos metálicos de soporte deberán estar libres de escamas, polvo, lodo, pintura, aceite o cualquier otra materia extraña, y se deberán mantener en esas condiciones hasta cuando sean cubiertos completamente por el concreto.

Las varillas de refuerzo se deberán colocar en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 cm entre éstas y pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menor que los planos o la entidad Contratante indiquen algo diferente, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el capítulo C7 del Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes.

Se admitirán las siguientes tolerancias en la colocación del acero de refuerzo:

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Variación del recubrimiento protector Con recubrimiento igual
o inferior a 5 centímetros 0.5 cm

Variación del recubrimiento protector Con recubrimiento superior
a 5 centímetros 1.0 cm

Variación a partir de los espaciamientos indicados. 1.0 cm

16. TUBERÍAS, COMPUERTAS, VÁLVULAS Y ACCESORIOS

GENERALIDADES

El contratista deberá ofrecer los suministros, la dirección, supervisión, mano de obra calificada y no calificada, el servicio de los equipos y herramientas de construcción y montaje, el suministro de los materiales requeridos para el montaje y pruebas de campo para las tuberías, válvulas y accesorios a ser instalados en la planta de tratamiento de aguas residuales.

Los suministros ofrecidos por el contratista deben incluir las instalaciones provisionales y la organización y dirección requeridas para realizar los trabajos de montaje dentro de los plazos convenidos y de acuerdo con los planos, con estas especificaciones técnicas, y con las instrucciones de la entidad Contratante, y de los fabricantes de las tuberías y accesorios.

ALCANCE

Los suministros y trabajos de instalación y montajes que deberá ejecutar el contratista son los siguientes:

Suministro e instalación de tuberías en concreto o gres para la construcción de los desagües de la planta y/o las modificaciones diseñadas.

Construcción de los pozos de inspección, reforma del pozo 2003, y construcción de cámaras de inspección, cámara de control y cajas para válvulas señaladas en los planos.

Suministro e instalación de tuberías en PVC o hierro dúctil para las tuberías de impulsión, conducciones y desagües entre los distintos componentes de la planta.

Suministro y montaje de compuertas deslizantes, válvulas de compuerta, válvulas de retención, purgas, ventosas, válvulas de flotador y accesorios en las tuberías de impulsión y conducciones.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

En los siguientes numerales se describen en detalle los trabajos a realizar, como complemento a los planos en los que se señalan claramente los límites de obra para cada uno de estos trabajos, así como las conexiones para las respectivas tuberías.

El contratista construirá y suministrará todos los soportes metálicos y en concreto requeridos para instalar las tuberías, válvulas y accesorios; asimismo suministrará todos los elementos adicionales que puedan ser requeridos para realizar el completo y adecuado montaje e instalación de las tuberías, válvulas y accesorios.

16.2 TUBERÍAS DE PRESIÓN

Suministro de las Tuberías

Todas las tuberías deberán cumplir con las especificaciones del Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), o con normas internacionales con reconocimiento en el país, por lo tanto el contratista se asegurará de suministrar tuberías de primera calidad y de diámetros y clase idénticos a los mostrados en los planos de licitación o en los listados de cantidades de obra.

16.2.1 TRANSPORTE

El contratista vigilará el transporte de las tuberías, de tal manera, que se realice adecuadamente y los tubos no se rompan o fisuren en las operaciones de cargue y descargue. Una vez descargados los tubos la entidad Contratante a través de la Interventoría hará una revisión minuciosa de las condiciones de los mismos y rechazará aquellos que presenten algún grado de deterioro que impidan el servicio normal al que están destinados.

16.2.2 COLOCACIÓN DE LAS TUBERÍAS

Antes de proceder a la colocación de las tuberías, la entidad Contratante comprobará los niveles de la base de asentamiento y los alineamientos; la tubería se colocará de tal manera que la campana quede en sentido opuesto a la dirección del flujo, antes de iniciar la unión de los tubos, se inspeccionarán las campanas y espigos, para verificar la limpieza y estado de los mismos. La unión de los tubos se hará a presión utilizando palancas adecuadas que garanticen uniformidad en el esfuerzo aplicado.

En donde la tubería tenga que atravesar muros se tendrá cuidado que en los cruces con los muros se tengan condiciones completamente estancas. Las uniones soldadas deberán hacerse de acuerdo con la norma ASA B31.1, última revisión o de acuerdo con instrucciones de la entidad Contratante. Los soldadores que emplee el contratista deberán ser calificados para la clase de soldadura que se van a efectuar.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Las tuberías y accesorios que van a unirse deberán prepararse de acuerdo con la norma ASA B.16.25, una vez efectuadas las uniones, el interior de las tuberías deberá quedar liso, exento de rebabas, virutas, polvo o elementos extraños.

Las uniones bridadas deberán llevar empaques adecuados y deberán hacerse de acuerdo con la norma ASA.B.16.5 en operaciones de instalación y alineamiento deberá tenerse especial cuidado para asegurar un ajuste perfecto de las bridas.

Las uniones roscadas deberán hacerse de acuerdo con la norma ASA B.2.1, última revisión. Los bordes deberán roscarse, escariarse y limpiarse para evitar rebabas e imperfecciones. El paso roscado deberá hacerse con precisión de medidas y de acabado, además deberá utilizarse cinta de teflón o teflón líquido en el momento de roscar para evitar escapes.

16.3 TUBERÍAS VARIAS

Las tuberías varias de PVC, hierro galvanizado, HG, y otros materiales, así como los accesorios correspondientes, considerados como complementarios en la construcción de cajas subterráneas o en obras civiles varias, deberán ser suministrados por el Contratista de acuerdo con planos aprobados por la entidad Contratante.

16.4 VÁLVULAS

Las válvulas pueden ser hechas tanto en bronce como en acero, de acuerdo a sus dimensiones, y deberán cumplir las normas siguientes de acuerdo al material:

Acero: Norma AWWA C-200; Norma AWWA C-200 y las recomendaciones del manual M-11 de la AWWA.

Fundición de Hierro Dúctil Norma AWWA C-110 e ISO-2531

Fundición de Hierro Nodular: AWWA C-110 y AWWA C-153 y ASTM-A536

16.5 ELEMENTOS METÁLICOS MISCELÁNEOS

El contratista suministrará e instalará elementos metálicos misceláneos tales como escalones metálicos o escaleras de mico, rejillas metálicas, soportes metálicos, pernos de anclaje, tapas metálicas, tubos para ventilación de cajas, etc., según los detalles mostrados en los planos o como lo indique la entidad Contratante. El acero estructural para la fabricación de estos elementos deberá estar de acuerdo con la especificación A-36 de la ASTM; el galvanizado se hará de acuerdo con la norma A-123 de la ASTM.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

16.5.1 ESCALERAS DE MICO

Consisten en escalones de varillas de acero de diámetro 1" incrustadas en las paredes; también podrán fabricarse en perfiles, ángulos o barras planas con peldaños de varillas redondas y lisas o fabricadas en tubo de 1- 1/2" de diámetro, cuyos peldaños se fabrican en tubos de 1" de diámetro, de acuerdo con lo indicado en los planos. En ambos casos deberán pintarse o galvanizarse según se indique en los planos; todas las soldaduras y aristas deben ser perfectamente pulidas y empastadas. No se aceptará la utilización de tornillos para el montaje y/o fabricación de las escaleras y al menos se deberán dejar platinas de fijación embebidas en las paredes durante la fundición de las cajas.

16.5.2 REJILLAS METÁLICAS

Las rejillas metálicas se utilizan principalmente para pisos de rejilla o para peldaños y descansos de escaleras metálicas.

Cuando las rejillas se utilicen como tapas de cunetas se deberán ajustar con exactitud sobre las aberturas y deben tener suficiente tolerancia para fácil colocación y remoción. Las rejillas deberán descansar en una forma pareja sobre los marcos embebidos y deberán apoyarse con uniformidad para evitar movimiento bajo carga.

Los pisos de rejillas deberán quedar uniformes, con las barras portantes y de amarre completamente alineadas. Todos los bordes (a excepción de los de terminación de paneles diseñados por el fabricante) quedarán enmarcados con platinas de dimensiones iguales a las del tamaño normal de la rejilla. Cada tramo de rejilla se fijará a la estructura por medio de grapas especiales, atornilladas y que permitan la remoción fácil de los pisos. Las rejillas se pintarán de acuerdo con lo especificado la sección de pinturas.

16.5.3 SOPORTES METÁLICOS

Los soportes metálicos comprenden principalmente aquéllos que se utilizan para tuberías, ductos, y bandejas para cables. También se utilizan para soportes de equipos livianos eléctricos o mecánicos, abrazaderas o silletas para tuberías de desagüe y canales.

16.5.4 PERNOS DE ANCLAJE

Consisten principalmente en barras redondas y lisas roscadas con una o dos tuercas, de patas derechas o dobladas y algunas veces con platinas soldadas para obtener un anclaje adicional. En algunos casos pueden venir provistos de camisas de tubos metálicos.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

16.5.5 TAPAS METÁLICAS

Estos elementos se utilizan principalmente para tapas de escotillas, pozos, canaletas y plataformas de acero. Incluyen todos aquellos perfiles que le sirven de marco de refuerzo a las láminas y que van soldadas de éstas.

16.5.6 ELEMENTOS PARA VENTILACIÓN DE CAJAS

El Contratista deberá suministrar e instalar los elementos que se requieran, tales como tubos o rejillas, para proveer adecuada ventilación a las ventosas y a las cajas para válvulas, derivaciones, purgas, etc. Para el caso de ventanas de ventilación éstas estarán conformadas por marcos elaborados con ángulos de acero de 2" x 2 " a los cuales se les soldarán varillas de 1" de diámetro de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o indicados por la entidad Contratante.

17. PINTURA PARA ELEMENTOS METÁLICOS MISCELÁNEOS

En general, sobre todas las superficies metálicas a la vista que no lleguen con pintura de fábrica o que no requieran un sistema de pintura especial o galvanizada, se deberá ejecutar lo siguiente sobre el elemento:

Una caja de imprimante Epoxi -ester que cumpla con la norma E-55 de ICONTEC; espesor de capa (película seca) 50 micras.

Dos capas de esmalte sintético compatible con el imprimante y aprobado por la entidad Contratante; espesor de cada capa (película seca) 50 micras.

18. SEÑALIZACIÓN PARA OPERACIÓN

El objetivo de la señalización es suministrar a empleados de la planta y visitantes información acerca de la naturaleza de las instalaciones, y alertar sobre de los riesgos y prohibiciones que se pueden encontrar en ellas. Esta señalización se divide en dos clases:

Señalización Informativa.

Está orientada a suministrar información sobre las dependencias de la planta, las estructuras y procesos de tratamiento y los elementos de infraestructura física. Contendrán esencialmente la identificación de estos elementos.

Señalización Preventiva y Reglamentaria

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

Suministra información sobre riesgos generales, precauciones requeridas y prohibición de actividades relativas a un equipo o elemento de infraestructura. Estará orientado a funcionarios de la planta, contratistas, visitantes y entidades de control de emergencias. Esta señalización es clara, concisa, y deberá estar bien ubicada. Se adoptarán un lenguaje comprensible por las personas hacia quienes está orientada.

Las señales especificadas son de dos clases. Las señales en lámina acrílica grabada, que son de menor tamaño y se usarán para señalización en el interior de edificios, y estructuras menores. Estas señales se colocarán sobre los muros o puertas mediante 4 tornillos anclados a chazos o tuercas. El otro tipo de señales son las de tamaño mayor, que serán hechas en lámina galvanizada y tendrán pintura resistente a la intemperie sobre pintura anticorrosiva, que servirán para señalar estructuras mayores y elementos en exteriores, y serán soportados a los muros o a parales en ángulo de acero empotrado a un bloque de concreto en el piso.

19. ESPECIFICACIÓN EMPRADIZACIÓN

Esta especificación se refiere a la ejecución de todos los trabajos concernientes a la ejecución de la empradización de los taludes de los terraplenes en los sitios que lo indiquen los planos.

El trabajo incluye el suministro de grama o planta similar existente en la región y su siembra y mantenimiento hasta obtener el arraigo de la grama.

En los sitios indicados en los planos o donde lo ordene la Interventoría, el Contratista deberá hacer las empradizaciones por el sistema de cespedones trasplantados.

La superficie en donde se ha de colocar el césped deberá estar terminada de acuerdo con los planos y las especificaciones y aprobada por la Interventoría antes de iniciar los trabajos, si es necesario se compactará la superficie por métodos manuales. Cuando lo exijan los planos o lo ordene la Interventoría, el trabajo incluirá el suministro y colocación de una capa de tierra vegetal de 15 cm de espesor semicompactada, previamente a la colocación del cespedón.

El Contratista deberá preparar, cortar y colocar los bloques de césped y cuidarlos hasta obtener el arraigo de la grama. El mantenimiento incluye el riego periódico, abono, limpieza de maleza, de acuerdo con las instrucciones de la Interventoría hasta que se obtenga un crecimiento uniforme y natural de la grama, y la reparación de las partes defectuosas que no se adhieran a la superficie del suelo o que se hayan secado o cuya apariencia sea desagradable a juicio de la Interventoría.

AMPLIACIÓN DE REDES DE ALCANTARILLADO Y DISEÑO DE LA PTAR
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUAL

La fuente de abastecimiento de césped deberá ser aprobada por la Interventoría. El transporte deberá hacerse de manera que el suelo vegetal no se desprenda de los bloques de césped; el trasplante se hará dentro de las veinticuatro (24) horas siguientes al corte de dichos bloques. La Interventoría podrá autorizar el almacenamiento de los bloques de césped, siempre que estos se mantengan con la humedad adecuada o protegidos de los rayos del sol y en tal forma que no puedan arraigar en el lugar de almacenamiento. No se aceptara ningún bloque en mal estado o que contenga maleza. Se medirá y pagará por metro cuadro de talud empradizado.