



REPÚBLICA DE EL SALVADOR, C.A

**ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y
ALCANTARILLADOS
ANDA**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARA ALCANTARILLADO SANITARIO**

SEPTIEMBRE 2015.

CONTENIDO

Página

1. GENERALIDADES	7
1.1. ALCANCE Y APLICACIÓN	7
1.2. ESPECIFICACIONES TECNICAS	7
1.3. BANCOS DE MARCA	7
1.4. COORDINACION DE LA OBRA CON OTROS PROYECTOS.....	7
1.5. FRENTE DE TRABAJO	7
1.6. CLASIFICACION DE MATERIALES EXCAVADOS.....	8
2. ACTIVIDADES QUE NO DAN LUGAR A PAGO	9
2.1. INTRODUCCIÓN.....	9
2.2. OFICINA DEL CONTRATISTA.....	9
2.3. BODEGAS Y PATIOS.....	9
2.4. INFORME DE AVANCE	10
2.5. BITÁCORA.....	10
2.6. PLANOS	10
2.6.1. Planos de Trabajo o Planos de Taller	10
2.6.2. Planos de Obra Terminada.....	10
2.7. SUMINISTRO DE AGUA	11
2.8. SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD.....	11
2.9. CONTROL DEL AGUA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN	11
2.10. DESCARGA DE AGUA DE LAS OBRAS	12
2.11. LETREROS	12
2.12. CONSIDERACIONES AMBIENTALES	12
2.13. DISPOSITIVOS TEMPORALES DE PROTECCION EN OBRAS	13
2.14. REGISTRO FOTOGRAFICO.....	14
2.15. PUBLICACIÓN DE ANUNCIOS.....	14
2.16. CONTROL DE CALIDAD	14
3. TRABAJOS PRELIMINARES E INSTALACIONES TEMPORALES	14
3.1. TRAZO Y NIVELACION PARA INSTALACION DE TUBERIAS	14
3.1.1. Medida.....	15
3.1.2. Precio Unitario	15
4. MOVIMIENTOS DE TIERRAS	15
4.1. DESMONTE Y LIMPIEZA	15
4.1.1. Generalidades	15
4.1.2. Medida.....	16
4.1.3. Precio Unitario	16
4.2. DESCAPOTE.....	16
4.2.1. Generalidades	16
4.2.2. Medida.....	16
4.2.3. Precio Unitario	16

4.3. SONDEOS Y ESTUDIO DE SUELOS	17
4.3.1. Descripción	17
4.3.2. Medida.....	17
4.3.3. Precio Unitario	17
4.4. TERRACERIAS MASIVAS	17
4.4.1. Descripción	17
4.4.2. Medida.....	18
4.4.3. Precio Unitario	18
4.5. RELLENOS EN GENERAL Y TERRAPLENES	18
4.5.1. Generalidades	18
4.5.2. Bancos de préstamo	19
4.5.3. Acarreo de material para rellenos.....	19
4.5.4. Compactación de rellenos y terraplenes.....	19
4.5.5. Medida.....	20
4.5.6. Precio Unitario	20
4.6. SUMINISTRO DE MATERIAL APROPIADO PARA RELLENOS, PROVENIENTE DE BANCO DE PRÉSTAMO.....	20
4.6.1. Generalidades	20
4.6.2. Medida.....	21
4.6.3. Precio Unitario	21
4.7. BANCOS DE PRÉSTAMO.....	21
4.7.1. Acarreo de material para rellenos.....	21
4.7.2. Compactación de rellenos y terraplenes.....	21
4.7.3. Medida.....	22
4.7.4. Precio Unitario	22
4.8. ACARREO DE MATERIAL APROPIADO PARA RELLENOS, PROVENIENTE DE EXCAVACION DE OBRAS (ACARREO INTERNO).....	22
4.8.1. Generalidades	22
4.8.2. Medida.....	23
4.8.3. Precio Unitario	23
4.9. DESALOJO Y DISPOSICION DE SOBRANTES DE EXCAVACIÓN.....	23
4.9.1. Generalidades	23
4.9.2. Medida.....	23
4.9.3. Precio Unitario	23
4.10. DEMOLICIÓN Y DESALOJO DE ESTRUCTURAS EXISTENTES.....	24
4.10.1. Generalidades	24
4.10.2. Medida.....	24
4.10.3. Precio Unitario	24
4.11. RELLENO CON SUELO ORGANICO Y ENGRAMADO.....	24
4.11.1. Generalidades	24
4.11.2. Medida.....	25
4.11.3. Precio Unitario	25
4.12. USO DE EXPLOSIVOS	25
4.12.1. Limpieza y drenaje de superficies rocosas.....	26
4.12.2. Medida.....	26
4.12.3. Precio Unitario	26

5. CONSTRUCCION DE TRAMOS DE COLECTOR	27
5.1. RUPTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS.....	27
5.1.1. Generalidades	27
5.1.2. Medida:	29
5.1.3. Precio Unitario	29
5.2. EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA TUBERIAS	29
5.2.1. Generalidades	29
5.2.2. Medida:	32
5.2.3. Precio Unitario	32
5.3. EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS	32
5.3.1. Generalidades	32
5.3.2. Medida.....	33
5.3.3. Precio Unitario	33
5.4. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJAS.....	34
5.4.1. Generalidades	34
5.4.2. Relleno de zanjas para tuberías.....	34
5.4.3. Compactado del relleno en zanjas	35
5.4.4. Control de calidad de los materiales y de la compactación	35
5.4.5. Medida.....	36
5.4.6. Precio Unitario	36
5.5. RELLENO Y COMPACTADO ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS.....	36
5.5.1. Generalidades	36
5.5.2. Medida.....	37
5.5.3. Precio Unitario	37
INSTALACION Y PRUEBA TUBERIAS PARA ALCANTARILLADO SANITARIO	38
6.1. INSTALACION DE TUBERIA PARA ALCANTARILLADO SANITARIO.....	38
6.1.1. Generalidades	38
6.1.2. Colocación de tuberías a lo largo de la línea.....	38
6.1.3. Comprobación de rasante de instalación.....	38
6.1.4. Verificación de daños a la tubería	38
6.1.5. Acople de tubos	39
6.1.6. Medida.....	39
6.1.7. Precio Unitario	39
6.2. PRUEBA DE LAS TUBERIAS POR TRAMOS	39
6.2.1. Generalidades	39
6.2.1.1 Prueba de tuberías de concreto y termoplásticas con agua	40
6.2.1.2 Prueba de tuberías de concreto y termoplásticas con aire.....	40
6.2.2. Preparación de las pruebas	41
6.2.3. Suministro de agua para la prueba de tuberías.....	41
6.2.4. Prueba de estanqueidad con agua	42
6.2.5. Prueba de Estanqueidad con Aire.....	42
6.2.6. Conformidad a la prueba	43
6.2.7. Constancia de aprobación	43
6.2.8. Medida.....	43
6.2.9. Pago	44

6.3. LIMPIEZA DE LA TUBERIA	44
6.4.1. Generalidades	44
6.4.2. Limpieza de la tubería.....	44
6. CONCRETOS Y ACERO DE REFUERZO	45
7.1. CONCRETOS	45
7.1.1. Generalidades	45
7.1.2. Composición del concreto.....	45
7.1.3. Consistencia del concreto	45
7.1.4. Cemento para el concreto	46
7.1.5. Agua para el concreto	46
7.1.6. Agregados para el concreto	46
7.1.7. Aditivos.....	47
7.1.8. Mezcla y transporte del concreto	48
7.1.9. Preparación de la fundación antes de la colocación del concreto	48
7.1.10. Colocación del Concreto.....	49
7.1.11. Colocación del concreto bajo el nivel del agua.....	49
7.1.12. Juntas de construcción	50
7.1.13. Acabado de superficies de concreto y tratamiento de superficies defectuosas.....	51
7.1.14. Curado del concreto.....	51
7.1.15. Pruebas del concreto.....	52
7.1.16. Encofrados y cimbras.....	52
7.1.17. Mortero de cemento	53
7.1.18. Concreto precolado.....	54
7.1.19. Fijación y construcción dentro del concreto.....	54
7.1.20. Tolerancias para las obras de concreto.....	55
7.1.21. Medida.....	56
7.1.22. Pago	56
7.2. CONCRETOS ESPECIALES	56
7.2.1. Concreto ciclópeo	56
7.2.2. Concreto pobre.....	57
7.3. ACERO DE REFUERZO	57
7.3.1. Descripción	57
7.3.2. Instalación del acero de refuerzo.....	57
7.3.3. Recubrimiento del refuerzo	58
7.3.4. Medida:	58
7.3.5. Pago:	58
8. MAMPOSTERIA, EMPLANTILLADO Y SUELO CEMENTO	59
8.1. MAMPOSTERIA	59
8.1.1. Generalidades	59
8.1.2. Mampostería de piedra	59
8.1.3. Mampostería seca	59
8.2. EMPLANTILLADO O BASE DE GRAVA PARA FUNDACIONES Y SUPERFICIES	60
8.2.1. Generalidades	60
8.2.2. Medida.....	60

8.2.3.	<i>Pago</i>	60
8.3.	SUELO CEMENTO	60
8.3.1.	<i>Generalidades</i>	60
8.3.2.	<i>Mezcla</i>	61
8.3.3.	<i>Colocación</i>	61
8.3.4.	<i>Medida</i>	61
8.3.5.	<i>Pago</i>	61
9.	OBRAS CONEXAS	62
9.1.	MACIZOS DE ANCLAJE	62
9.1.1.	<i>Generalidades</i>	62
9.1.2.	<i>Medida</i>	62
9.1.3.	<i>Pago</i>	62
9.2.	POZOS DE VISITA	62
9.2.1.	<i>Generalidades</i>	62
9.2.2.	<i>Medida</i>	63
9.2.3.	<i>Pago</i>	64
9.3.	CAJAS DE SOSTEN	64
9.3.1.	<i>Medida</i>	64
9.3.2.	<i>Pago</i>	64
9.4.	CAJA DE VISITA	64
9.4.1.	<i>Medida</i>	65
9.4.2.	<i>Pago</i>	65
9.5.	ACOMETIDAS DOMICILIARES	65
9.5.1.	<i>Instalaciones de acometidas</i>	65
9.5.1.1.	<i>Medida:</i>	65
9.5.1.2.	<i>Pago:</i>	65
9.5.2.	<i>Instalaciones de acometidas en colectores en servicio</i>	65
9.5.2.1.	<i>Medida:</i>	65
9.5.2.2.	<i>Pago:</i>	66
9.6.	TAPÓN PARA POZO DE VISITA.	66
9.6.1.	<i>Medida:</i>	66
9.6.2.	<i>Pago:</i>	66
10.	ESPECIFICACIONES PARTICULARES	66
10.1.	INSTALACION DE VARILLA DE HIERRO SOBRE TUBERIA	66
10.1.1.	<i>Descripción</i>	66
10.1.2.	<i>Medida</i>	66
10.1.3.	<i>Pago</i>	66

1. GENERALIDADES

1.1.ALCANCE Y APLICACIÓN

Las Especificaciones Técnicas Generales y Particulares, que en forma abreviada denominaremos "Especificaciones para alcantarillado sanitario", se aplican a todos los sistemas, objeto de esta licitación.

Estas especificaciones podrían abarcar trabajos que no estén contemplados en las Obras a realizarse por lo que el licitante deberá aplicar solamente aquellos que correspondan.

1.2.ESPECIFICACIONES TECNICAS

La Contratista deberá cumplir con todos los requerimientos y obligaciones detallados en las cláusulas de la Especificación aplicable a los trabajos de construcción objeto del Contrato. Tanto las cláusulas establecidas en este Tomo como las partidas indicadas en las Listas de Cantidades y Precios, no limitarán las obligaciones de la Contratista bajo las condiciones que emanen del Contrato.

1.3.BANCOS DE MARCA

Previamente al inicio de los trabajos, el Supervisor definirá con la Contratista el (los) banco(s) de marca de los lugares de trabajo.

Estos bancos y sus referencias serán de naturaleza tal que garanticen su permanencia y serán el punto de partida para la localización y establecimiento de los niveles de las obras.

Antes de iniciar cualquier obra, la Contratista deberá verificar su alineamiento y niveles en presencia del Supervisor. En caso de que la Contratista desee impugnar algunos niveles, deberá informarlo por escrito al Supervisor. Los niveles del terreno impugnados no deberán ser modificados hasta que el Supervisor haya dado su fallo al nivel correcto.

1.4.COORDINACION DE LA OBRA CON OTROS PROYECTOS

En el caso de que las obras de esta Licitación tengan que desarrollarse al mismo tiempo que las obras de otros proyectos bajo el marco de otros contratos, tales como: Vías urbanas, caminos, redes eléctricas, de teléfonos, etc. y surjan inconvenientes entre los diversos Contratistas serán los Supervisores respectivos de los diversos proyectos quienes coordinarán las obras y establecerán las prioridades procurando obtener el máximo ahorro posible.

En este caso el Supervisor tiene la prerrogativa de ordenar al Contratista para que altere la planificación y las etapas de la obra, pudiendo alterarse el programa de trabajo establecido.

La Contratista deberá tomar en cuenta la posibilidad de esta circunstancia a la hora de proponer los precios y no podrá pedir incrementos debido a este tipo de cambio del programa, pero podrá solicitar y acordar con el Supervisor una prórroga del plazo de terminación, si los cambios suscitados provocan atraso general de la obra.

1.5.FRENTE DE TRABAJO

Se considera como un frente de trabajo al espacio físico dentro del cual la Contratista, destina en forma continua mano de obra, materiales, herramientas, equipo y aparatos de construcción, para lograr un avance parcial que abona a la construcción de la totalidad de las obras comprendidas en dentro del contrato.

Para efecto de la instalación de tubería, los frentes de trabajo son definidos por las necesidades de instalar derivaciones o interconexiones en la línea que se instala, por la existencia de estructuras de pasos en quebradas, ríos y vías férreas, y por la limitación de tramos máximos para pruebas hidrostáticas de las líneas a instalar. La ejecución de pasos obligados, se consideran como frentes de trabajo independientes

1.6.CLASIFICACION DE MATERIALES EXCAVADOS

La clasificación de las excavaciones por cuanto a dificultad que presente el material encontrado, será la siguiente:

- a. Roca: se entenderá como roca la que se encuentra en mantos con dureza y con textura que no permiten su excavación con piocha, salvo por el uso de explosivos o por el empleo de taladros neumáticos y demás herramientas especializadas para minería. También se considera roca, a los peñones, peñascos o piedras sueltas que tengan un volumen mayor a 0.75 de metro cúbico, según sea comprobado mediante mediciones físicas o visualmente por el Supervisor.
- b. Suelo Pesado: Este tipo de material es demasiado duro para poder aflojarse con piochas comunes. Pueden emplearse palas mecánicas, a veces es necesario el uso de explosivos de baja potencia para poder aflojarlos. En esta clasificación entran la arcilla endurecida, grava compacta, suelo compacto que contenga grava y pequeñas piedras, guijarros, talpetate y pizarra. Se incluye dentro de esta clasificación el suelo conformado con suelo cemento
- c. Suelo Común: Está clasificación corresponderá a la tierra, arena, grava, arcilla, limo o bien todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente con el uso de piochas, así como todas las fracciones de roca, piedras sueltas, peñascos, etc. que cubiquen aisladamente menos de 0.75 metros cúbicos.
- d. Material saturado: se entenderá al material común que se localiza por debajo de los primeros 10 centímetros de niveles freáticos naturales, que por su contenido de humedad no permite un uso inmediato como material de relleno. La saturación de materiales por agua proveniente de las obras o por aguas naturales deficientemente controladas por la Contratista, no será motivo para calificarlos como saturados, considerándose como material común no saturado.

2. ACTIVIDADES QUE NO DAN LUGAR A PAGO

2.1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se establecen actividades, acciones, trabajos y/o servicios que no serán pagados al Contratista, salvo que se indique lo contrario en la Lista de Cantidades y Precios, como parte de las obras del Contrato que ejecute; por lo que cualquier concepto de mano de obra, materiales, transporte, equipo y demás sumas que se requiera en la ejecución de tales actividades, deberán distribuirse dentro de los precios unitarios de los ítem que sí dan lugar a pago, en la medida que éstos sean afectados por tales actividades. No se reconocerá ni se hará reajuste de precios unitarios por omisiones de estos factores en su determinación.

También no dan lugar a pago, aquellos conceptos de trabajo o partidas no incluidas en Listas de Cantidades y Precios, pero que se encuentren indicadas en los planos ó esquemas, ó que forman parte integral e inseparable para la construcción de una unidad de obra.

2.2. OFICINA DEL CONTRATISTA

El Contratista tendrá en el lugar de la obra o en sus inmediaciones (a una distancia no mayor a la que se puede recorrer en vehículo en 15 min), un local, propio o alquilado que será su base operacional y oficina del personal profesional a cargo de la Obra y supervisión, durante toda su duración.

Este local tendrá para uso de la supervisión, un área techada y segura no menor que 12 m² con una adecuada iluminación y será dotado como mínimo de ventilación, acceso adecuado, así como seguros y tendrá acceso a servicios sanitarios y de energía eléctrica. Su equipamiento incluirá para uso exclusivo de la supervisión, al menos 3 sillas, un escritorio, un equipo de computación con impresora y una mesa para extender planos.

Los gastos en que incurra el Contratista por concepto de consecución y mantenimiento de estos locales forman parte de los costos indirectos y no podrán justificar ningún pago.

2.3. BODEGAS Y PATIOS

Este concepto incluye la utilización y/o construcción de bodegas para el almacenamiento provisional, conservación y protección de materiales y equipos que deban ser incorporados a las obras, así como la conformación de patios para el depósito de materiales a la intemperie.

Como mínima, la construcción de la bodega deberá ser basada en estructuras y paredes de madera, forrados con lámina galvanizada o fibrocemento, el piso podrá ser de suelo compactado; y deberá proveerse de las tarimas necesarias para el aislamiento de la humedad.

Las bodegas serán del tamaño adecuado para el almacenamiento de materiales como tuberías, cemento, material eléctrico y cualquier otro material o equipo que por su naturaleza lo requiera, dispuestos de tal manera que no los afecte la humedad, la luz, la carga soportada o cualquier otro elemento que pudiera alterar sus cualidades.

La disposición de los materiales en bodega deberá permitir una fácil inspección.

Los gastos en que incurra el Contratista por concepto de establecimiento y mantenimiento de estas bodegas forman parte de los costos indirectos y no podrán justificar ningún pago.

2.4. INFORME DE AVANCE

La Contratista presentará mensualmente al Supervisor, para su aprobación un informe del avance de la obra. En este informe la Contratista dará detalles de todos los trabajos ejecutados incluyendo los realizados por subcontratistas, si los hubiese, y además presentará en diagramas de barras sus actividades principales realizadas estableciéndose en forma porcentual el avance logrado; también anexará fotografías de las actividades relevantes de los trabajos. Informará del cumplimiento de las Consideraciones Ambientales (numeral 2.14 de esta especificaciones) y de las condiciones establecidas en el Permiso o Resolución Ambiental, emitido por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN). El informe de avance deberá ser presentado dentro de los primeros tres días hábiles del siguiente mes al reportado y será elaborado de acuerdo a formato del anexo 1

El informe deberá ser presentado en forma impresa con su respectivo respaldo en formato digital. Deberá estar elaborado en papel tamaño carta y se deberán presentar 5 impresiones, de las cuales 2 deberán estar impresas a colores y tres en blanco y negro.

2.5. BITÁCORA

La contratista elaborará los libros para la bitácora del proyecto, este libro constará de original y dos copias, que se repartirán así: el original para la ANDA, una copia para la contratista y la otra copia para la supervisión. La bitácora permanecerá en un lugar seguro del proyecto durante el periodo de ejecución de las obras, la bitácora será utilizada por personal autorizado de la contratista y de la supervisión, en ella se plasmarán a diario los acontecimientos del proyecto. El formato de bitácora se muestra en anexo 2

Una vez concluidas las obras objetos del contrato, se deberá entregar a la administración del contrato, en un plazo no mayor a siete (7) días calendario, el documento que contenga el original de la bitácora del proyecto, debidamente ordenado y completo.

2.6. PLANOS

2.6.1. Planos de Trabajo o Planos de Taller

Los planos de trabajo mostrarán en planimetría y altimetría, el levantamiento topográfico detallado referenciado al trazado y nivelación de la infraestructura existente a lo largo y alrededores inmediatos del mismo, así como detalles constructivos. Se utilizarán para determinar exactamente los accesorios, anclajes y otras obras relevantes y necesarias para la construcción del sistema de alcantarillado u otras instalaciones que se requieran.

La Contratista presentará al Supervisor, un original y una (1) copia de cada plano de trabajo, ordenado por este, luego analizará la información recibida, definiendo la solución más conveniente, para que la Contratista proceda a replantear ésta en campo. Las dimensiones de los planos serán de acuerdo a tabla del numeral 2.6.2. ó las que indique el Supervisor y la escala de éstos será determinada también por éste.

La Contratista deberá presentar los planos, después que lo ordene el Supervisor, en un plazo de acuerdo a programas de trabajos aprobados por éste.

2.6.2. Planos de Obra Terminada

Al terminar la obra la Contratista deberá entregar los planos de la misma, tal como fue construida. Los planos deberán estar impresos en papel bond en tamaños de acuerdo a la

norma ISO 216. De cada plano o juego de planos, se presentarán tres impresiones firmadas tanto por la contratista como por la supervisión y administración del contrato, acompañados cada plano o juego de planos de una copia en versión digital en formatos PDF y CAD. Los planos de obra terminada deberán ser entregados a la supervisión para revisión a más tardar 7 días calendario posteriores a la recepción provisional y deberán estar corregidos y finalizados al momento de la recepción definitiva.

Cada hoja de plano o detalles, deberá estar debidamente membretada. El membrete de los planos deberá tener dimensiones de 15cm de alto y 23 de largo, con la información de acuerdo a anexo 3.

Las dimensiones de las hojas de planos deberán estar de acuerdo a los siguientes módulos o sus múltiplos:

	A0	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
Alto (mm)	1189	594	594	297	297	148	148	74	74
Ancho (mm)	841	841	420	420	210	210	105	105	52

2.7. SUMINISTRO DE AGUA

En la obra se requerirá agua para mezclar y proteger el concreto y morteros, para controlar el polvo, humedecer material para rellenos, y para cualquier otro tipo de trabajo.

El Contratista hará todos los arreglos necesarios para el suministro de agua; construirá y mantendrá todas las tuberías, llaves, tanques, mangueras, etc, requeridos para distribuir el agua, tanto para la construcción, y como para el consumo humano. Cuando sea posible, el abastecimiento de agua podrá ser proporcionado por la ANDA mediante una acometida temporal. Tanto la acometida temporal como la factura mensual por consumo, deberán ser pagadas por la Contratista.

El contratista suministrará agua potable a la población por el tiempo que sea necesario; si por causa de los trabajos que desarrolle, obligue a este a suspender el servicio por más de 24 horas, sean estas suspensiones imprevistas (accidentes, etc.) o previstas (reparaciones, entronques, etc.) dentro sus actividades.

2.8. SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD

La Contratista hará sus propios arreglos para el abastecimiento de electricidad al sitio de las obras y de su plantel para los fines del Contrato. La energía consumida por la Contratista será sufragada por él mismo.

2.9. CONTROL DEL AGUA DURANTE LA CONSTRUCCIÓN

La Contratista deberá controlar, mantener y proteger de aguas superficiales y subterráneas a todas las obras objeto del Contrato. Deberá ejecutar el bombeo o desviación de aguas

superficiales o subterráneas que puedan afectar las obras, lo mismo que proporcionará todas las zanjas, drenajes, pozos, etc., que sean necesarios para evacuar las aguas en forma satisfactoria.

En cada punto de la obra en donde se pueda acumular agua, se harán, si se requiere, drenajes apropiados, pozos o sumideros y si, es la opinión del Supervisor, tales sumideros deben quedar totalmente fuera del límite de la obra para drenar el agua sin ocasionar alteración durante el proceso de fraguado del concreto, lavado o derrumbe de los taludes, de excavaciones o perjuicio en cualquier otro trabajo, o en su defecto daño en propiedad pública o privada.

2.10. DESCARGA DE AGUA DE LAS OBRAS

La Contratista deberá realizar por su propia cuenta los arreglos necesarios para asegurar la descarga de aguas de las obras, y aguas naturales desviadas por las mismas, de modo que ello resulte satisfactorio tanto para el Supervisor como para personas con derechos sobre las tierras o cursos de agua a los cuales se descargan tales aguas. Asimismo, deberá indemnizar al Contratante por todo reclamo que se pueda presentar por el incumplimiento de esta cláusula.

En caso de ocurrir alguna interferencia con el drenaje de los terrenos o caminos existentes por causa de la construcción de las obras, o por la acumulación de desperdicios, etc., dentro de los límites del sitio de la obra, la Contratista tomará medidas inmediatas para reparar el drenaje, a satisfacción del Supervisor, dueños, ocupantes o la autoridad concerniente.

2.11. LETREROS

La Contratista hará y mantendrá los letreros según aquí se especifica. Los letreros serán de 2.00 x 2.50mts. La redacción y el tipo de los letreros serán según modelo en anexo 4 y en su defecto según lo especifique el supervisor. Los letreros serán exigidos al principio de la construcción y serán mantenidos y reparados durante el período de construcción. La ubicación de los letreros será según lo especifique el Supervisor, y la cantidad prevista es de un (1) letrero por cada localidad o cada mil metros; este letrero será retirado por la contratista a la finalización de las obras (recepción de obra).

2.12. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

De acuerdo a la Ley del Medio Ambiente y su respectivo Reglamento General, Artículos 19, 20 y 21; la ANDA en cumplimiento a estas obligaciones, cuenta con la respectiva Resolución Ambiental para la ejecución de las obras objeto de esta licitación; para tal efecto es obligatorio que todas las empresas que prestan sus servicios a esta Institución, cumplan con todos los requerimientos ambientales exigidos. El cumplimiento de tales consideraciones, podrá ser verificada por las autoridades del Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), para lo cual la contratista permitirá el acceso a las instalaciones de los funcionarios en mención.

La contratista estará obligada a cumplir todas aquellas acciones encaminadas a la protección de los recursos naturales y en general a la protección al medio ambiente; la contratista deberá considerar en sus costos la atención a estos aspectos. Como una referencia a lo expuesto a continuación se describen algunas medidas a tomar para cumplir con estas consideraciones, es también para considerar que aquellas medidas que no dispusieran partidas específicas en las listas de cantidades, la contratista será la responsable de realizar bajo su costo y responsabilidad.

ACTIVIDAD	EFECTO/ IMPACTO	MEDIDAS
<p><u>Instalaciones Provisionales:</u> (Bodegas Oficinas, planteles, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Descargas de aguas Residuales • Generación de Desechos sólidos • Abastecimiento de Agua Potable • Suministro de energía eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> • Contaminación de Cuerpos receptores • Contaminación del suelo • Contaminación de Mantos Acuíferos 	<ul style="list-style-type: none"> • Disponer de letrinas controladas • Desalojo a sitios autorizados por autoridades locales • Abastecerse de la red o sistema comercial (agua y energía).
<p><u>Edificaciones:</u> (Estaciones de bombeo, cisternas, tanques, captaciones, tanquillas, cajas de válvulas.)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos Preliminares (trazo, desmonte, descapote, etc) • Movimiento de tierras (excavaciones, rellenos desalojos y acarreo de material) 	<ul style="list-style-type: none"> • Erosiones • Permeabilidad • Polvo • Ruido • Disminución de flora y fauna 	<ul style="list-style-type: none"> • Engramados • Emplantillado de grava • Aplicación de agua al material de terracería • Reposición de árboles removidos por un número equivalente, o el que las autoridades determine. • Explotación de bancos de préstamo autorizados por las autoridades competentes • Botaderos autorizados por las autoridades competentes.
<p><u>Construcción de tramos de tuberías:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Trabajos Preliminares (trazo, desmonte, descapote, etc.) • Movimiento de tierras (excavaciones, desalojos y acarreo de material) • Instalación de tuberías • Pruebas 	<ul style="list-style-type: none"> • Polvo • Ruido • Disminución de flora y fauna • Erosiones • Contaminación a los cuerpos receptores 	<ul style="list-style-type: none"> • No laborar con equipo y maquinaria pesada, en horas nocturnas, sin previa autorización de las autoridades competentes y del supervisor.

2.13. DISPOSITIVOS TEMPORALES DE PROTECCION EN OBRAS

Tan pronto como se le haya dado inicio a la construcción de obras en vías públicas, la Contratista deberá proporcionar y mantener instaladas, las señales u otros dispositivos a efectos de controlar y orientar la circulación vehicular y peatonal en vías donde se realizan los trabajos, colocándose transitoriamente durante el tiempo necesario para la ejecución de las obras. Será responsabilidad de la Contratista, el elaborar un plan para el manejo de tráfico durante la ejecución del proyecto y solicitar los permisos respectivos a la autoridad competente.

Las señales a emplearse serán: preventivas, informativas, de reglamentación, barreras y otros dispositivos; acciones de abanderamiento podrán ser necesarias, y para horas nocturnas se deberán instalar mecheros, linternas, reflectores y otros aparatos luminosos. La señalización deberá cumplir con lo establecido para ello por el Vice Ministerio de Transporte y las Alcaldías

locales.

Los materiales y diseño de los dispositivos temporales, así como su cantidad y ubicación deberán ser aprobados por el Supervisor, basándose en lineamientos dados por las autoridades respectivas.

2.14. REGISTRO FOTOGRAFICO

Tanto la Contratista como la Supervisión, deberán llevar un registro fotográfico de las actividades realizadas dentro del contrato, debiéndose registrar las condiciones antes, durante y después del contrato.

Las fotografías deberán incluirse dentro del respectivo informe mensual de avance de obra.

2.15. PUBLICACIÓN DE ANUNCIOS

En el caso que las obras por ejecutarse obliguen a una suspensión de algún servicio público: agua potable, electricidad, teléfono, etc., así como el cierre temporal de vías de comunicación, la Contratista será responsable de la publicación de anuncios en dos periódicos de mayor circulación en el país, durante dos días consecutivos. El texto y croquis del anuncio serán aprobados por el Supervisor y será de tamaño 5x7 pulgadas.

El Supervisor definirá las necesidades de realizar las publicaciones.

2.16. Control de Calidad

La contratista, deberá mantener un estricto control de calidad de los materiales que sean utilizados en la obra, así como el seguimiento de los diferentes procesos constructivos objeto del contrato.

Para el control de calidad, la contratista, deberá contar con los servicios de una empresa de reconocida experiencia en la rama de suelos y control de calidad de materiales, que disponga del equipo mecánico y humano necesario para la realización de ensayos y pruebas de materiales. La empresa encargada del control de calidad de suelos y materiales, deberá contar con el aval de la supervisión.

Deberán remitirse quincenalmente a la supervisión copia de los informes de control de calidad y seguimiento de los procesos constructivos, y deberán anexarse a la memoria de cálculo de obra sujeta de estimación. La supervisión, podrá en caso de necesidad, solicitar el disminuir el periodo de presentación de los resultados de los ensayos y pruebas de suelos y materiales

3. TRABAJOS PRELIMINARES E INSTALACIONES TEMPORALES

3.1. TRAZO Y NIVELACION PARA INSTALACION DE TUBERIAS

Antes de iniciar el desmonte y limpieza, descapote, o ruptura de pavimentos, la Contratista deberá realizar la localización general, el trazo y nivelación para la instalación de tubería. Para los trazos de obras que no sean de tuberías; tales como cajas, pozos, bloques de concreto, muros, etc. estos trabajos serán incluidos en el precio unitario de cada obra.

Para las referencias de los trazos y niveles necesarios, la Contratista deberá construir los bancos

de nivel y mojones que se requieran, procurando que su localización sea la adecuada para evitar cualquier tipo de desplazamiento.

La Contratista puede efectuar el trazo desde el momento en que reciba la orden de inicio, pero no podrá comenzar las excavaciones hasta que el Supervisor lo autorice, previa revisión y aprobación.

El levantamiento topográfico detallará las instalaciones existentes de agua potable, aguas negras, aguas lluvias, ductos telefónicos enterrados, postes de energía eléctrica y de teléfonos, etc.

El Supervisor podrá ordenar al Contratista la realización de excavaciones exploratorias para la localización precisa de algún elemento enterrado que resultare decisivo para definir el eje a trazarse, las excavaciones exploratorias deben incluirse en el precio de unitario de esta partida.

3.1.1. Medida

El trazo y nivelación se medirá en metros lineales (m) con aproximación a la décima y en la proyección horizontal del trazado.

3.1.2. Precio Unitario

El trazo y nivelación se pagará según el precio unitario estipulado en el contrato y sus anexos. El precio unitario del trazo y nivelación incluye todo el trabajo de investigación, inspección, localización de estructuras, levantamiento topográfico en planimetría y altimetría. Y todo lo necesario para que el Trazo y Nivelación queden a satisfacción del Supervisor, incluyendo excavaciones exploratorias.

4. MOVIMIENTOS DE TIERRAS

4.1. DESMONTE Y LIMPIEZA

4.1.1. Generalidades

Esta especificación se refiere a limpiar los sitios de la obra, caminos de acceso, áreas de préstamos y otras áreas de trabajo (si así se especifican en la lista de cantidades), de todos los árboles, arbustos y cualquier otra vegetación; montículos, peñones, basuras, ranchos, viviendas, paredes u otras construcciones o residuos de construcción y en general todo material indeseable, manteniendo el nivel natural del terreno.

Salvo que se tenga que llevar a cabo excavaciones posteriores, las cavidades dejadas por razón de la remoción de troncos, raíces, peñones o cualesquiera otras cavidades dentro del área considerada, serán llenados con material aprobado y compactado a satisfacción del Supervisor.

Todos los trámites para la adquisición de los permisos para talar árboles y especies vegetales sobre las cuales exista protección, lo mismo que el pago de los derechos, multas, etc., estará a cargo de la Contratista. Sin embargo ANDA podrá elaborar los certificados y demás documentos que la Contratista requiera por la obtención de los permisos en la institución competente. Fuera del área indicada en los planos, el límite señalado por el Supervisor o lo estipulado en las especificaciones, no podrán efectuarse trabajos de Desmonte y limpieza. La

Contratista se hace totalmente responsable de los trabajos de este tipo no autorizados.

4.1.2. Medida

La unidad de medida será el metro cuadrado (m²) de proyección horizontal del área comprendida entre los límites indicados por el Supervisor, todas las fracciones decimales se aproximarán al m².

4.1.3. Precio Unitario

El precio unitario de Desmonte y Limpieza incluirá todos los trabajos que realice la Contratista por concepto de Mano de Obra, equipos, materiales y demás costos directos e indirectos, para remover, sacar del sitio de las obras, acarrear y disponer del producto que resulte de esta actividad, en botaderos municipales aprobados o en los sitios que la Contratista escoja y sean aprobados por el Supervisor.

4.2. DESCAPOTE

4.2.1. Generalidades

Se entenderá por descapote la remoción de las capas superficiales de terreno natural cuyo material no sea aprovechable para la construcción y que se encuentran localizadas en el área de zanjeado para instalar tubería y accesorios o en área de estructuras, cuando se realicen trabajos en zona rural rústica, previo al descapote se hará el desmonte y limpieza del área, si este fuera el caso.

El material orgánico producto del descapote que sirve como suelo agrícola, deberá acopiarse adecuadamente dentro de la zona de trabajo y será colocado nuevamente en el área de extracción una vez que los rellenos de las obras lleguen a niveles superficiales que permitan su acomodo, tratándose en lo posible de lograr los niveles originales del terreno. El material no aprovechable será desalojado hasta botaderos municipales, o botaderos seleccionados por la Contratista y aprobados por el Supervisor, el desalojo y disposición final de los sobrantes del descapote deberá hacerse en forma inmediata a su producción para mantener limpia la zona de trabajo.

La profundidad máxima de la capa de descapote será de 0.30 m. Para el cálculo de volúmenes de excavación, para estructuras y tuberías, la profundidad del área excavada será medida a partir del terreno una vez ejecutado el descapote.

4.2.2. Medida

La unidad de medida para el descapote será el metro cuadrado (m²) de proyección horizontal del área comprendida entre los límites indicados por el Supervisor, los planos o estas especificaciones, toda la fracción decimal se aproximará a la unidad.

4.2.3. Precio Unitario

El precio unitario del descapote incluirá toda la mano de obra, herramienta, equipo y todo lo necesario para que la Contratista extraiga, acopie, desaloje y vierta en botaderos los materiales no aprovechables y proteja los utilizables. El precio incluirá derechos de paso hasta botaderos y el uso de los mismos, así como la construcción de accesos a botaderos, si fuera el caso.

4.3. SONDEOS Y ESTUDIO DE SUELOS

4.3.1. Descripción

El método a utilizar será "Prueba de Penetración Standard" y el número de sondeos se determinará en campo, pero el mínimo será de tres (3). El lugar y la longitud de penetración (de no estar especificada) también se determinará en campo.

Antes de iniciar, los trabajos de construcción u otro trabajo en los lugares donde se hicieron los sondeos, el subcontratista deberá certificar por escrito los resultados obtenidos, conteniendo entre otras informaciones; la estratigrafía del suelo, capacidad de carga, comentarios y recomendaciones.

El Supervisor podrá pedir que se repita un sondeo o los que fueran si a criterio de éste no fueron realizados en buena forma y los gastos de estos trabajos serán a cuenta de la Contratista.

4.3.2. Medida

Los sondeos se medirán por metro lineal

4.3.3. Precio Unitario

Se pagará por metro lineal. El precio incluye todos los costos en que incurra la Contratista por concepto de Mano de Obra, Equipos, Materiales, Transporte y demás gastos para ejecutar sondeos, así como los informes de resultados respectivos

4.4. TERRACERIAS MASIVAS

4.4.1. Descripción

Todo lo que se menciona en estas especificaciones con relación a la ejecución de terracerías, disposición de materiales, etc., se aplica a los diferentes tipos de suelos en el sitio de las obras, en donde el acceso al frente de la excavación es libre para equipos y trabajadores.

Esta actividad se dará cuando se tenga que hacer grandes cortes para construcción de tanques, captaciones o nivelaciones para instalación de tuberías, etc.

Todos los cortes de terracerías deberán efectuarse hasta los límites y niveles indicados en los planos o señalados por el supervisor. Cualquier profundidad excavada en exceso o por debajo de los límites indicados en los planos o señalados por el Supervisor, no se pagará y deberá corregirse relleno con material apropiado de características similares al removido y será compactado de acuerdo con especificaciones para relleno, todo por cuenta de la Contratista.

La Contratista deberá dejar los taludes de los cortes con un ángulo de inclinación tal que no permita derrumbes, deberá también remover los fragmentos de rocas de estos.

En caso se tenga que trabajar cerca de alguna edificación como por ejemplo captaciones ó tanques y el uso de equipo pesado ponga en peligro las edificaciones mencionadas la Contratista debe hacer dichas excavaciones a mano, ó con equipo que sea autorizado por el Supervisor.

Si en el curso de los trabajos de corte de terracería quedara al descubierto obras de servicios ó de otra naturaleza, estos deben soportarse cuidadosamente, en el caso que se rellene el corte hecho; en caso contrario la Contratista deberá efectuar las desviaciones necesarias para que los mencionados servicios queden protegidos ó seguir las instrucciones del Supervisor.

Donde fuere necesario la Contratista proveerá cursos temporales de agua, zanjias, bombas de drenaje u otros medios para mantener la terracería libre de agua. Tal provisión deberá incluir el trabajo de formar los cortes y terraplenes de una manera tal que sus superficies tengan en

todo momento un bombeo mínimo suficiente y donde fuese practicable un gradiente longitudinal suficiente para que ellos puedan evacuar el agua y prevenir empozamientos.

El material sobrante de la excavación que sea apropiado para relleno deberá colocarse aparte, donde cause la menor inconveniencia posible y así pueda ser usado en trabajos de relleno futuros o que se estén dando simultáneamente.

4.4.2. Medida

Los volúmenes de la excavación se medirán por metro cúbico (m³) con aproximación a un decimal. Para su determinación se considerará el perfil del terreno y la línea de corte (Excavación) indicada en los planos ó autorizada por el Supervisor.

4.4.3. Precio Unitario

El precio unitario incluye toda la mano de obra, equipos, materiales y trabajos ejecutados para efectuar y conservar los cortes de terracería de que trata esta especificación; además incluirá todas las obras que realice la Contratista para mantener las excavaciones libres o protegidas del agua, y en fin todas las actividades que sea menester ejecutar para realizar satisfactoriamente el trabajo, no pudiendo exigir la Contratista reajuste por imprevisiones en su estimación. El ~~estaje~~ desalajo de sobrantes se pagará de acuerdo al ítem respectivo.

4.5. RELLENOS EN GENERAL Y TERRAPLENES

4.5.1. Generalidades

Para los propósitos de estas especificaciones se deberán tener en cuenta las siguientes definiciones:

- a. "Material apropiado": Comprende todo lo que es aceptable de acuerdo con el Supervisor para usarse en las obras y el cual es capaz de ser compactado manual o mecánicamente para formar un relleno estable, que mantenga los taludes indicados en los planos o establecidos por el Supervisor.
- b. "Material no apropiado": Significa otro material diferente del material apropiado, el cual debe ser rechazado. Estos pueden ser:
 - Material de pantanos y lodazales.
 - Turba, o suelos orgánicos (del tipo ML y MH), troncos o tocones y Materiales que se pueden descomponer orgánicamente.
 - Material susceptible a combustión espontánea.
 - Arcillas (CH) de límite líquido que exceda de 80%, índice plástico que exceda de 55.
 - Materiales que tengan un contenido de humedad mayor que el máximo permitido para lograr grados de compactación preestablecidos en el Contrato.

Los terraplenes y rellenos serán formados con material definido como "material apropiado"; cuando sea permitido por el Supervisor se podrá incorporar material más húmedo que el límite apropiado especificado. Todo el material de terracería que sea aprobado por el Supervisor para conformar terraplenes, deberá ser depositado, tendido y compactado tan pronto como sea practicable después de la excavación, en capas de espesor apropiado al equipo de compactación usado, nunca inferior a 0.10 m pero no mayor de 0.20 m. Los terraplenes serán construidos uniformemente con el ancho de diseño y mantenidos todo el tiempo con una inclinación y una superficie uniforme suficientes para permitir que el agua superficial drene rápidamente por ellos. Durante la construcción de terraplenes la Contratista deberá controlar y dirigir el tráfico de la construcción uniformemente con el ancho previsto. El daño ocasionado a las capas compactadas, por el tráfico de la construcción, deberá ser reparado por la Contratista.

Si el material depositado como relleno alcanza una condición de humedad inapropiada para la compactación, la Contratista puede proceder a ejecutar cualquiera de las alternativas que a continuación se detallan:

- a. Darle una condición adecuada removiendo el material, volcándolo en otra parte hasta que esté en una condición de humedad adecuada para usarlo de nuevo; si no es posible mejorarlo de acuerdo a las especificaciones, reemplazarlo con otro material que las cumpla.
- b. Mejorar el material por medios mecánicos o químicos para incrementar su estabilidad.
- c. Cesar el trabajo con ese material, hasta que la condición de humedad sea tal que permita compactarlo a los grados preestablecidos.

Todo material destinado a la construcción de terraplenes deberá ser previamente aprobado por el Supervisor antes de proceder a su transporte o acarreo.

4.5.2. Bancos de préstamo

Cuando el volumen de material adecuado para los rellenos o terraplenes, que se obtenga de las excavaciones de las obras, no sea suficiente para efectuarlos completamente, será preciso que la Contratista proceda a buscar bancos de préstamo, dentro de lotes cercanos a los sitios de trabajo y ensayar en laboratorio las muestras de material de los bancos de préstamo que haya escogido, los resultados de los ensayos deberán ser presentados al Supervisor.

Con los resultados de los ensayos de laboratorio que le proporcione la Contratista, el Supervisor podrá autorizar los bancos de préstamo que juzgue adecuados. El material que la Contratista tome de los bancos de préstamo, debe ser de las mismas características de las muestras aprobadas por el Supervisor. Si se cambia de banco o las características iniciales del material, se deberán efectuar nuevos ensayos de laboratorio y sus resultados deberán ser aprobados por el Supervisor antes de continuar con su empleo.

4.5.3. Acarreo de material para rellenos

El acarreo de material de corte o de bancos de préstamos a los terraplenes, o demás áreas de relleno, solamente procederá cuando esté operando en el lugar de descarga suficiente equipo de compactación para asegurar el cumplimiento de los requisitos sobre compactación. Si la Contratista desea utilizar la superficie del relleno para el tráfico de la construcción antes de perfilar hasta el nivel de terminación, levantará y mantendrá el área entre las extremidades del terraplén hasta un nivel que no sea menor de 0.10 m por encima del nivel de terminación y sobre esta superficie pasará el tráfico de construcción. Cualquier daño que se le cause a la sub rasante, aun usando la superficie que se acaba de mencionar, debe repararla la Contratista por su cuenta.

Cuando sea necesario llegar al nivel terminado y habiéndolo hecho se necesite mover sobre esta capa equipo de construcción, esto se hará de acuerdo a los requisitos que el Supervisor señale. En áreas donde el espesor del terraplén sea menor de 0.30 m, el tráfico de construcción no deberá usar la superficie a no ser que la Contratista levante y mantenga el nivel de la superficie por lo menos 0.10 m. encima del nivel terminado. Cualquier daño a la sub rasante que surja de tal uso, será reparado por la Contratista por su propia cuenta con material que tenga las mismas características que el material dañado.

4.5.4. Compactación de rellenos y terraplenes

Todo el material usado en la construcción de terraplenes o rellenos en terracerías, deberá ser compactado tan pronto como sea colocado uniformemente en el sitio, en capas de espesor apropiado no inferior a 0.10 m. ni superior a 0.20 m. El grado de compactación de los rellenos y

terraplenes de este contrato no será menor del 90 %, de la densidad obtenida con estándar T-180 de la AASHTO.

Cuando se use para la construcción de terraplenes o rellenos en terracería masiva, material de características diferentes, éste deberá ser extendido y compactado en áreas claramente definidas de manera tal, que se pueda separar los diferentes tipos de terraplenes o rellenos.

Si se usan materiales diferentes y no hay forma de definir las áreas respectivas donde se colocará cada uno, el equipo de compactación se operará adecuadamente para compactar cada clase de suelo con el grado de compactación.

Todo material que se utilice para terraplenes deberá ser compactado adecuadamente de manera que el método y los resultados obtenidos cumplan con las especificaciones y sean aprobados por el Supervisor.

Durante la ejecución del terraplén se deberá ejercer un control riguroso del agua. Se impedirá que el agua de lluvia, subterránea, procedente de corrientes superficiales o procedente de cualquier otra fuente, corra, erosione, se deposite u ocasione daños en el terraplén. La Contratista deberá construir todas las obras temporales, zanjas de protección, rellenos y pozos destinados a impedir que el agua ingrese o se acumule en el lugar de los terraplenes.

4.5.5. Medida

El volumen de los terraplenes o rellenos debidamente compactados se medirá por metros cúbicos con aproximación de un decimal. Para su determinación se deberá considerar el perfil del terreno después de la terracería o excavación, hasta el perfil final de los terraplenes indicados en los planos, en las especificaciones o autorizado por el Supervisor. No se considerarán factores de expansión. El volumen computado del material colocado y debidamente compactado en todo terraplén o relleno menos los volúmenes de obras existentes en la zona del terraplén o relleno será igual al volumen de compactación.

4.5.6. Precio Unitario

El Precio Unitario por metro cubico de compactación en terraplén o relleno, incluye todos los gastos por equipo, mano de obra, materiales de relleno, control de agua y demás gastos en que la Contratista incurra para la realización de los terraplenes o rellenos de acuerdo con las especificaciones y planos del proyecto a entera satisfacción del Supervisor.

4.6. SUMINISTRO DE MATERIAL APROPIADO PARA RELLENOS, PROVENIENTE DE BANCO DE PRÉSTAMO

4.6.1. Generalidades

Esta especificación se refiere al suministro del material clasificado como "material apropiado" para ser utilizado en terraplenes o rellenos en general, material que será provisto por la Contratista a partir de Bancos de Préstamo, seleccionados por la Contratista y aprobados por el Supervisor.

El material será suministrado por la Contratista bajo su responsabilidad; y tendrá a su cargo todos los gastos que ocasione este suministro, en el cual se debe considerar la obtención del banco de préstamo, la explotación, carga y transporte al sitio de utilización y descarga de los "materiales apropiados".

El relleno y compactación donde se utilice el material suministrado será pagado por separado.

Para el pago de suministro de material de sus Bancos de Préstamo se debe de considerar cualquier distancia desde el punto de extracción y lugar de trabajo.

4.6.2. Medida

Este trabajo se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a un decimal y será el mismo volumen medido de terraplén o relleno debidamente conformado y compactado con el "material apropiado" transportado desde cualquier distancia.

4.6.3. Precio Unitario

El precio unitario por metro cúbico (m³) de material apropiado para rellenos proveniente de banco de préstamo, debe considerar todos los gastos de personal, mano de obra, equipo y demás gastos directos e indirectos causados por derechos de obtención del banco de préstamo su explotación, carga, transporte o acarreo y descarga del material en el sitio de utilización en la obra.

La Contratista deberá previamente conseguir la aprobación del Supervisor, de los sitios de suministro de material para tener derecho al pago.

4.7. BANCOS DE PRÉSTAMO

Cuando el volumen de material adecuado para los rellenos o terraplenes, que se obtenga de las excavaciones de las obras, no sea suficiente para efectuarlos completamente, será preciso que la Contratista proceda a buscar bancos de préstamo, dentro de lotes cercanos a los sitios de trabajo y ensayar en laboratorio las muestras de material de los bancos de préstamo que haya escogido, los resultados de los ensayos deberán ser presentados al Supervisor.

Con los resultados de los ensayos de laboratorio que le proporcione la Contratista, el Supervisor podrá autorizar los bancos de préstamo que juzgue adecuados. El material que la Contratista tome de los bancos de préstamo, debe ser de las mismas características de las muestras aprobadas por el Supervisor. Si se cambia de banco o las características iniciales del material, se deberán efectuar nuevos ensayos de laboratorio y sus resultados deberán ser aprobados por el Supervisor antes de continuar con su empleo.

4.7.1. Acarreo de material para rellenos

El acarreo de material de corte o de bancos de préstamos a los terraplenes, o demás áreas de relleno, solamente procederá cuando esté operando en el lugar de descarga suficiente equipo de compactación para asegurar el cumplimiento de los requisitos sobre compactación. Si la Contratista desea utilizar la superficie del relleno para el tráfico de la construcción antes de perfilar hasta el nivel de terminación, levantará y mantendrá el área entre las extremidades del terraplén hasta un nivel que no sea menor de 0.10 m por encima del nivel de terminación y sobre esta superficie pasará el tráfico de construcción. Cualquier daño que se le cause a la sub rasante, aun usando la superficie que se acaba de mencionar, debe repararla la Contratista por su cuenta. Cuando sea necesario llegar al nivel terminado y habiéndolo hecho se necesite mover sobre esta capa equipo de construcción, esto se hará de acuerdo a los requisitos que el Supervisor señale. En áreas donde el espesor del terraplén sea menor de 0.30 m, el tráfico de construcción no deberá usar la superficie a no ser que la Contratista levante y mantenga el nivel de la superficie por lo menos 0.10 m. encima del nivel terminado. Cualquier daño a la sub rasante que surja de tal uso, será reparado por la Contratista por su propia cuenta con material que tenga las mismas características que el material dañado.

4.7.2. Compactación de rellenos y terraplenes

Todo el material usado en la construcción de terraplenes o rellenos en terracerías proveniente

de bancos de préstamo, deberá ser compactado tan pronto como sea colocado uniformemente en el sitio, en capas de espesor apropiado no inferior a 0.10 m. ni superior a 0.20 m. El grado de compactación de los rellenos y terraplenes de este contrato no será menor del 90 %, de la densidad obtenida con estándar T-180 de la AASHTO.

Cuando se use para la construcción de terraplenes o rellenos en terracería masiva, material de características diferentes, éste deberá ser extendido y compactado en áreas claramente definidas de manera tal, que se pueda separar los diferentes tipos de terraplenes o rellenos.

Si se usan materiales diferentes y no hay forma de definir las áreas respectivas donde se colocará cada uno, el equipo de compactación se operará adecuadamente para compactar cada clase de suelo con el grado de compactación.

Todo material que se utilice para terraplenes deberá ser compactado adecuadamente de manera que el método y los resultados obtenidos cumplan con las especificaciones y sean aprobados por el Supervisor.

Durante la ejecución del terraplén se deberá ejercer un control riguroso del agua. Se impedirá que el agua de lluvia, subterránea, procedente de corrientes superficiales o procedente de cualquier otra fuente, corra, erosione, se deposite u ocasione daños en el terraplén. La Contratista deberá construir todas las obras temporales, zanjas de protección, rellenos y pozos destinados a impedir que el agua ingrese o se acumule en el lugar de los terraplenes.

4.7.3. Medida

El volumen de los terraplenes o rellenos debidamente compactados con material proveniente de un banco de préstamo, se medirá por metros cúbicos con aproximación de un decimal. Para su determinación se deberá considerar el perfil del terreno después de la terracería o excavación, hasta el perfil final de los terraplenes indicados en los planos, en las especificaciones o autorizado por el Supervisor. No se considerarán factores de expansión. El volumen computado del material colocado y debidamente compactado en todo terraplén o relleno menos los volúmenes de obra existentes en la zona de terraplén o relleno será igual al volumen de compactación.

4.7.4. Precio Unitario

El precio unitario por metro cúbico de terraplén o relleno debidamente compactado con material proveniente de banco de préstamo, incluye todos los gastos por transporte, equipo, mano de obra, materiales de relleno, control de agua y demás gastos en que la Contratista incurra para la realización de los terraplenes o rellenos de acuerdo con las especificaciones y planos del proyecto a entera satisfacción del Supervisor.

4.8. ACARREO DE MATERIAL APROPIADO PARA RELLENOS, PROVENIENTE DE EXCAVACION DE OBRAS (ACARREO INTERNO).

4.8.1. Generalidades

Esta especificación se refiere al acarreo de "material apropiado", que como sobrante de la excavación de las obras del Contrato, pueden a criterio del Supervisor ser utilizado en rellenos terraplenes, de zanjas y de estructuras del Contrato.

El punto de inicio del acarreo se considerará al centroide de la figura lineal o superficial donde se extrae el material como excavación de las obras del Contrato.

La Contratista deberá previamente, a cualquier acarreo de material apropiado de la excavación

en obras del Contrato, conseguir la aprobación del Supervisor de la utilización del material y de la distancia de acarreo. En caso contrario se aplicará la tarifa más baja de acarreo prevista en el Contrato. El Supervisor, en caso de considerar antieconómico para el Contrato el acarreo desde largas distancias, exigirá al Contratista la utilización de Banco de Préstamo cuya ubicación represente la mejor ventaja económica para el Contrato. No se reconocerá pago de acarreo cuando la distancia no exceda a los 100m de radio.

4.8.2. Medida

El acarreo interno se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a un decimal y será el mismo volumen medido de relleno debidamente compactado con el "material apropiado" transportado desde cualquier distancia.

4.8.3. Precio Unitario

El precio unitario del acarreo interno, incluye todos los gastos de equipo, personal, mano de obra, y cualquier otro costo incluido para la carga, transporte, y descarga del material acarreado.

4.9. DESALOJO Y DISPOSICION DE SOBANTES DE EXCAVACIÓN

4.9.1. Generalidades

Con esta especificación se reglamentarán todos los trabajos requeridos para retirar de las zonas de las obras, todos los materiales de cualquier característica o naturaleza, provenientes de las excavaciones de cualquier tipo que se ejecuten como parte del Contrato y no se requieran utilizar posteriormente en la misma obra.

Los trabajos a realizarse, consisten en: carga, retiro o desalojo, con transporte o acarreo, descargue y disposición final de los materiales, en los depósitos previamente señalados por autoridades municipales o locales o escogidos por la Contratista previamente aprobados por el Supervisor, a cualquier distancia desde el lugar de las obras.

La disposición de los materiales se deberá hacer en forma tal, que no cause perjuicios de ninguna naturaleza al sitio de depósito, ni a las áreas que la circundan, con procedimientos que cuenten con la aprobación del Supervisor. Los perjuicios que se causen en cualquier sitio por una mala disposición de estos sobrantes, quedarán bajo responsabilidad de la Contratista.

Por lo tanto el proponente deberá tener en cuenta, para el análisis de costos, todos los trabajos que están involucrados en esta actividad, así no estén mencionados anteriormente, considerando la unidad de medida de acuerdo a lo estipulado en el párrafo correspondiente.

Estas especificaciones, no incluyen el retiro de material proveniente de: desmonte y limpieza, descapote y escombros de demolición de estructuras; los cuales se medirán y pagarán como se reglamenta en la correspondiente especificación para cada uno de ellos.

4.9.2. Medida

La unidad de medida con la que se pagará el desalojo, será el metro cúbico (m³), con aproximación a un decimal.

El volumen considerado será el mismo volumen medido en "situ" de excavación que sea necesario retirar de las áreas de trabajo, según lo ordenado por el Supervisor. El volumen desalojado será cuantificado tomándose en cuenta el material apropiado reusado en las obras.

4.9.3. Precio Unitario

El precios unitario para el material desalojado y depositado convenientemente.incluye todos los gastos de equipo, personal, mano de obra, derechos varios de servidumbres, circulación,

depósitos a cualquier distancia y demás acciones en que incurra la Contratista, para cumplir a cabalidad con lo especificado en este trabajo.

4.10. DEMOLICIÓN Y DESALOJO DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

4.10.1. Generalidades

La Contratista debe demoler y retirar todas las estructuras fuera de uso, encontradas durante los trabajos de excavación, atendiendo las indicaciones del Supervisor. La demolición de cualquier estructura no será iniciada hasta que el Supervisor dé su autorización al respecto. Donde haya que demoler edificaciones, la Contratista debe tomar las precauciones debidas para evitar daños a las propiedades adyacentes, en el caso de captaciones debe tener cuidado de no dañar las válvulas o cajas que estén cerca de los muros a demoler.

Todo el material y escombros de la demolición deben ser desalojados de las zonas de trabajo y acarreado y dispuesto adecuadamente. Los cimientos y otras estructuras subterráneas deben demolerse hasta las profundidades mínimas siguientes: en áreas que vayan a cubrirse con terraplenes de hasta un metro de altura, un metro bajo la rasante; en las áreas que vayan a quedar cubiertas con terraplén de más de un metro de altura, no se requerirá demoler el material de estructura más abajo del nivel original del terreno.

4.10.2. Medida

La medida se efectuará en metros cúbicos (m³) con aproximación a un decimal y corresponde al volumen de las estructuras a demoler e incluye el trabajo total de demoler y desalojar el producto de la demolición de las zonas de obra, el trabajo comprende cualquier longitud de acarreo del material de demolición hasta botaderos seleccionados por la Contratista y aprobados por el Supervisor.

4.10.3. Precio Unitario

El precio unitario por el volumen de estructuras demolidas, medidas en el sitio antes de la demolición. incluirá la mano de obra, equipo y todo lo necesario para que la Contratista realice la demolición, desaloje a cualquier distancia, vierta en botaderos los materiales resultantes. Además debe incluir derecho de paso hasta botaderos y el uso de los mismos, así como la construcción de accesos a botaderos, si fuera el caso.

4.11. RELLENO CON SUELO ORGANICO Y ENGRAMADO

4.11.1. Generalidades

En los lugares que indique el Supervisor, la Contratista distribuirá los suelos de que trata esta especificación, ya sea que se haga en terreno a nivel o inclinado (Talud).

Las superficies de tierra serán recortadas hasta su rasante y niveles correctos y serán cubiertos con 0.15 m. de suelo orgánico finamente disgregado y regado uniformemente. Si cualquier superficie en la cual se ha de distribuir suelo orgánico ha llegado a ser consolidada, deberá primero ser escarificada o aflojada previamente a la colocación de los suelos orgánicos.

El suelo orgánico deberá ser obtenido de una fuente aprobada por el Supervisor. Todas las piedras, raíces y demás materiales objetables, deberán ser removidos durante la operación de distribución. Luego se aplicará Sulfato de Amonio de tipo comercial en forma normal, con una relación de 0.50 kg por metro cuadrado y se incorporará con rastrillo hasta que se logre una tierra cultivable. La colocación de la capa vegetal debe llevarse a cabo tan pronto se terminen

las construcciones aledañas.

Sobre el relleno orgánico se plantará grama corriente aprobada por el Supervisor, salvo que en las especificaciones particulares o los planos estipulen un tipo de pasto o grama de características especiales.

La Contratista deberá regar y conservar los rellenos engramados hasta que se emita el certificado de terminación de la obra.

4.11.2. Medida

Los rellenos con suelos orgánicos y engramados se medirán en metros cuadrados aproximado a la décima

Las áreas o superficies se calcularán de conformidad con los límites indicados en los planos, especificaciones o autorizados por el Supervisor.

4.11.3. Precio Unitario

El precio por metro cuadrado de relleno con suelos orgánicos y engramado todos los costos por mano de obra, excavación, remoción de la superficie de tierra hasta el nivel de rasante, suministro y colocación del material orgánico, grama, abonos, riego, conservación, equipo y demás sumas en que incurra la Contratista para la ejecución de los trabajos especificados por este concepto o ítem.

4.12. USO DE EXPLOSIVOS

No se usarán explosivos en la construcción de cualquier parte de las obras a menos que se haya obtenido permiso escrito de las autoridades competentes y de la Supervisión.

No se permitirán explosiones cerca de edificios, casas, puentes, alcantarillas o manantiales sin la debida protección y precauciones para no dañar las estructuras colindantes. En los casos que se le haya otorgado permiso al Contratista para usar explosivos, este será responsable de recopilar información con respecto a cualquier restricción que esté en vigor con respecto al uso de explosivos. Será obligatorio para la Contratista además, conseguir todas las licencias que sean necesarias; deberá también proporcionar una bodega de seguridad para guardar los explosivos de acuerdo con los requisitos de las ordenanzas respectivas, bajo la aprobación de la autoridad competente y tendrá que dar facilidad a cualquier persona autorizada a inspeccionar el almacenamiento de tales explosivos, cuando le sea requerido.

Las operaciones de voladura deberán llevarse a cabo bajo la supervisión de un inspector o técnico suficientemente experimentado; se deberá proveer a los vigilantes con banderas rojas para ser usadas a suficiente distancia en las direcciones requeridas, para prevenir a las personas y vehículos de que tales operaciones se están llevando a efecto. Además la Contratista deberá prevenir de las voladuras que se llevarán a cabo a todas las personas que pudieran ser dañadas por las mismas y cuando las voladuras deban realizarse en carreteras públicas deberá notificarse también a las autoridades correspondientes en toda oportunidad.

La Contratista deberá tener cuidado de hacer las operaciones de detonación de explosivos en tal forma que no causen daños a personas, animales, propiedades, ni a las fundaciones, taludes y obras de este Contrato; así también, deberá proveer defensas para evitar que la roca, piedras o tierra u otros materiales vuelen desde las excavaciones.

Se deberá ejercer gran cuidado en el manejo de los explosivos. Las cargas y cantidades de explosivos deberán ser tales que no perturben o aflojen las fundaciones ni los taludes de las excavaciones cercanas. No se podrán emplear explosivos para remover los últimos quince (15) centímetros de roca sobre el nivel de una fundación para lo cual solamente se emplearán herra-

mientas apropiadas.

Los explosivos no se pueden emplear en puntos localizados dentro de un radio de diez (10) metros de las obras de concreto que se estén ejecutando en ese mismo momento o dentro de radios mayores según lo considere el Supervisor.

4.12.1. Limpieza y drenaje de superficies rocosas.

La Contratista deberá conservar libre de agua de escorrentía o estancada, las superficies sobre las cuales se construirán rellenos o se fundirán concretos y ningún relleno o concreto se colocará sobre tales superficies de roca mientras no se drenen apropiadamente.

Se deberán tomar todas las precauciones para evitar que la corriente lave el cemento o concreto que se está colando o dañe o erosione las obras terminadas. Se deberá proveer drenaje o tuberías en o detrás de rellenos o concretos para la conducción temporal del agua cuando sean necesarios, o cuando lo autorice el Supervisor, siempre y cuando posteriormente sean sellados totalmente con concreto. Una vez efectuada la excavación hasta la superficie de roca o contra la cual se irá a colar el concreto, se procederá a limpiar apropiadamente todas las grietas y cavidades, antes de sellarse con concreto, mortero o cualquier otro material apropiado que satisfaga al Supervisor. Después de esto la superficie de la fundación o contra la cual se apoya el concreto deberá limpiarse cuidadosamente con cepillo de alambre o por medio de chorros de aire o agua a presión. Las superficies de roca deberán estar perfectamente limpias, libres de polvo, fragmentos de roca suelta, barro, residuos de concreto y de cualquier otro material suelto antes de proceder a colar el concreto.

4.12.2. Medida

Los volúmenes excavados en roca se medirán en "situ" en metros cúbicos (m³) con aproximación a una cifra decimal. En la determinación del volumen se deberá considerar los perfiles del suelo clasificado como roca por el Supervisor y la superficie hasta la cual llega la excavación en roca, de acuerdo a las líneas de excavación indicadas en los planos o autorizadas por el Supervisor.

4.12.3. Precio Unitario

El precio unitario por metro cúbico de excavación en roca medida in situ, incluye toda la mano de obra, explosivos, equipos, control del agua durante la construcción, sellado de grietas, preparado y conservación de la superficie de roca, pagos de cualquier índole, y en general todas las actividades que se realicen para llevar a cabo la excavación adecuadamente. El retiro, transporte y descarga del material sobrante de la excavación, se pagará por aparte.

5. CONSTRUCCION DE TRAMOS DE COLECTOR

5.1. RUPTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTOS

5.1.1. Generalidades

El trabajo consistirá en la rotura o demolición de pavimentos, de cualquier clase: de asfalto, de concreto, de adoquín, de empedrado o empedrado fraguado; incluyéndose la base sobre la cual se hayan construido cualquiera sea esta, hasta una profundidad de 40 cm. si la hubiere.

En los casos especiales en que la base tenga espesor mayor de 40 cm., se considerará y pagará como excavación en zanja a partir de la profundidad de 40 cm. de base.

Cuando el material producto de la rotura o demolición de pavimentos pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de los mismos, será dispuesto en los alrededores del área de su remoción en forma tal que no sufra deterioro alguno ni cause interferencia con la prosecución de los trabajos; en caso contrario deberá ser retirado según lo ordene el Supervisor.

Se entenderá por reposición de pavimentos, la operación consistente en construir nuevamente las Obras que hubieren sido removidos para la apertura de zanjas. Las Obras reconstruidas deberán ser del mismo material y características que las originales. Deberá quedar el nivel de rasante original.

Cuando la Contratista corte cualquier tipo de pavimento fuera de ancho de zanja estipulado en este Tomo sin autorización del Supervisor, este deberá reponer el sobre ancho sin derecho a pago.

5.1.1.1 Pavimento Asfáltico

Para la reposición del Pavimento Asfáltico, se deberá hacer cortes rectos formando rectángulos, si el borde de la zanja es irregular, el corte deberá extenderse hasta conseguir una arista recta, esta extensión deberá ser aprobada por el Supervisor. La base se limpiará con cepillos y si es necesario con aire comprimido según lo indique el Supervisor.

La base se preparará aplicándole asfalto líquido. Si no se dispone de un equipo de riego, se pueden utilizar métodos, manuales bajo la dirección del Supervisor.

Después que el área a reparar ha sido debidamente preparada, incluyendo la limpieza de los bordes y la aplicación correcta de la capa de imprimación, debe procederse a extender la mezcla, colocando primero contra los bordes y extendiéndola hacia el centro, la Contratista debe colocar la cantidad de mezcla necesaria para poder obtener una superficie nivelada.

Para la compactación, se utilizarán equipos y procedimientos adecuados (rodillo vibratorio) sobre la superficie del material colocado, hasta alcanzar el nivel del pavimento circundante. En caso se utilice compactadores manuales, (con autorización del Supervisor), la superficie del parche debe quedar ligeramente más alta que la del pavimento circundante.

Cuando se trate de mezclas de granulometría abierta, en complemento, la superficie será protegida por una capa delgada de agregado fino (chispa) de aproximadamente 5 mm de espesor

5.1.1.2 Pavimento de Concreto Hidráulico

Para la reposición de pavimentos de concreto hidráulico, deberán hacerse cortes lo más rectos posibles, paralelos y ángulos rectos con respecto a la línea central y bordes del pavimento original. Los bordes deben quedar tan verticales y rectos como sea posible, a fin de evitar que se generen filos, tanto en el nuevo como en el viejo pavimento y se extiendan a través de la unión.. Antes de colocar el nuevo concreto, los bordes deben humedecerse, hasta un punto en el cual la humedad no interfiera con la adherencia. El tipo de concreto será el especificado por el Supervisor.

A la hora de colocación del concreto se deberá tener el cuidado de conservar las juntas de

dilatación que existan en el pavimento viejo. Será a criterio de la Supervisión si se necesita dejar o no este tipo de juntas.

5.1.1.3 Adoquinados

En la remoción de pisos o pavimentos adoquinados, obligada por la construcción de las obras, la Contratista deberá retirar los adoquines con el cuidado de no dañarlos para utilizarlos de nuevo. La Contratista protegerá los adoquines y arena extraída para su reutilización. Evitará asimismo que la erosión provocada por la lluvia dañe el adoquinado inalterado.

Los adoquines dañados durante la remoción serán sustituidos por nuevos de calidad y dimensiones iguales a los existentes.

La reposición de los adoquines (dañados o perdidos) o arena perdida, será a cuenta de la contratista. Si es necesario utilizar nueva arena para soporte de los adoquines, deberá ser arena limpia de río, que llene los requisitos de granulometría siguientes:

TAMIZ	% QUE PASA
3/8"	100
No. 4	95 – 100
No. 16	45 – 80
No. 50	10 – 30
No. 100	2 – 10

La arena y tierra para juntas deberá ser material fino y limpio, que tiene los requisitos de granulometría siguientes:

TAMIZ	% QUE PASA
No. 8	100
No. 50	15 – 40
No. 100	0 – 10
No. 200	0 – 5

La reconstrucción del adoquinado se hará como sigue:

Sobre la base preparada, que puede requerir un tratamiento de suelo-cemento de acuerdo a la calidad del pavimento a restituir, se colocará una capa soporte de arena de 25 a 35mm. de espesor, sobre esta capa de arena se colocarán los adoquines, dejando entre ellas una separación de 5 a 10mm.

Las juntas se rellenarán utilizando el 60% de arena y el 40% de tierra, según las especificaciones anteriores.

Una vez colocadas y selladas las juntas de los adoquines, es conveniente pasar sobre ellos, ya sea una aplanadora de rodillos metálicos o neumáticos, o en su defecto camiones cargados, hasta conseguir la correcta nivelación y acomodo de los adoquines.

Si el pavimento a restituir tiene juntas ligadas o zulaqueadas con mortero o parta de cemento, el pavimento nuevo deberá cumplir con los mismos requerimientos.

Para los empedrados en igual forma se debe comportar y nivelar la base, cuidando que al colocar las piedras estas conserven el nivel de existente antes de la intervención. Estas deben colocarse con la misma concentración que el resto del empedrado existente. En caso de

Empedrado fraguado se seguirá lo mencionado anteriormente y el mortero se preparará como lo indicado en el apartado “Mortero de Cemento”

Los trabajos de ruptura y reposición antes descritos deberán hacerse atendiendo en todo los lineamientos del Ministerio de Obras Públicas, Fondo Vial (MOP y FOVIAL, respectivamente), Gobiernos Locales u otro ente que norme estas actividades. Es obligación de la Contratista obtener los permisos necesarios y cancelar los importes correspondientes a los diversos entes que norman estas actividades; sean estas realizadas en sectores urbanos o no urbanos (calles, carreteras, caminos, etc.).

5.1.2. Medida:

La ruptura y reposición de pavimentos, será medido en metros cuadrados (m^2) con aproximación de un décimo; el número de metros cuadrados que se considerarán para fines de pago será el que resulte de multiplicar el ancho señalado por el Supervisor para la excavación, por la longitud de la misma efectivamente realizada, medidos en su proyección horizontal.

5.1.3. Precio Unitario

El precio unitario por la ruptura y por la reposición del metro cuadrado (m^2) de pavimento ya sea tipo adoquín, asfalto, de concreto o empedrados incluye todos los trabajos de demolición o remoción, mano de obra, equipo, materiales, etc.; el retiro del material de demolición estará incluido en este pago. Todos los costos en que la Contratista incurra por conceptos de: mano de obra, equipos, materiales, herramientas y toda clase de gastos administrativos, estarán incluidos en precio unitario cotizado tanto para la rotura como para la reparación para la adecuada ejecución de las obras.

5.2. EXCAVACIÓN DE ZANJAS PARA TUBERIAS

5.2.1. Generalidades

Esta especificación se refiere a la excavación en zanja, a mano o con equipo mecánico, donde se alojarán las tuberías y accesorios requeridos, según lo mostrado en los planos de trabajo y/o según lo ordenado por el Supervisor.

En esta sección quedan incluidas, todas las indicaciones que se han hecho en las secciones de Excavaciones Generales y de Excavaciones para Estructuras que sean pertinentes y no contradigan las especificaciones que se determinen en esta sección. También deberá incluirse como parte de la excavación, trabajos necesarios tales como: desagüe, protección a instalaciones existentes tanto superficiales como subterráneas, edificaciones, tuberías de aguas lluvias, potable y negras, canalizaciones telefónicas y de energía eléctrica, acometidas domiciliarias de agua potable y alcantarillado sanitario, postes de las compañías telefónicas y eléctricas; suministrando la Contratista la totalidad de los materiales para tales obras, así como la subsiguiente remoción de las obras temporales.

Las zanjas para instalar las tuberías serán ejecutadas a la profundidad indicada en los planos de trabajo o según lo ordene el Supervisor. La altura del relleno medida desde la corona de la tubería, hasta la superficie de rodamiento, no será inferior a 0.60 m., en las zonas en que exista la posibilidad de tráfico vehicular.

El ancho de las excavaciones que formarán las paredes verticales de zanja para la instalación

de un sistema de alcantarillado convencional, variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ella, como se señala en el cuadro siguiente:

DIÁMETRO NOMINAL (PULGADAS)	ANCHO DE ZANJA		
	MÁXIMO		MINIMO
	SIN ADEMADO	CON ADEMADO	
4	60	80	50
6	60	80	55
8	60	80	60
10	80	100	65
12	90	110	70
15	110	130	88
18	110	130	95
24	120	140	110
30	120	140	120
36	140	160	140
48	160	180	160

En caso de excavaciones manuales, para profundidades mayores a 3.0m se deberá considerar la conformación de un área intermedia para el acopio y desalajo del material escavado, con un ancho mínimo de 0.60m

Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de cinco (5) cm. de la sección autorizada por el Supervisor, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática. Cuando se den problemas de estabilidad en Taludes de zanja, el Supervisor analizará el caso y autorizara al Contratista para que en el Tramo donde se presente este problema, deje los taludes de la zanja con cierto ángulo de inclinación. Dicho ángulo tendrá como base el ancho de Fondo de la zanja y la magnitud del ángulo será estipulada por el Supervisor o éste podrá ordenar al contratista ademar las zanjas.

Las características y forma de los ademes serán fijadas por la contratista y deberán contar con la aprobación de la supervisión, sin que esto releve al Contratista de ser el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de los mismos.

El Supervisor podrá ordenar, por escrito, que una parte o todo el ademe sea dejado enterrado con el propósito de prevenir daños. Si se deja el ademe enterrado, éste será cortado a la altura que establezca el Supervisor, en general tales cortes serán por los menos sesenta (60) centímetros debajo de la superficie final del relleno de zanja. Cuando el ademe se deje enterrado los travesaños mecánicos serán reemplazados por travesaños de madera que se dejarán bien ajustados.

El fondo de la excavación deberá ser afinado minuciosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad deseada y con la pendiente de proyecto.

El producto de la excavación se depositará a uno o ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el Supervisor un pasillo de sesenta (60) cm. entre el límite de la zanja y el pie del

talud del bordo formado por dicho material. La Contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

Los trabajos de bombeo que deba realizar la Contratista para efectuar las excavaciones y conservarlas en seco durante el tiempo de colocación de la tubería, deberán incluirse en el precio de la excavación de zanjas. El desalojo a los bancos de desperdicio (botaderos) que señale el Supervisor, del material producto de excavaciones que no haya sido utilizado en el relleno de las zanjas por exceso de volumen, por su mala calidad o por cualquiera otra circunstancia será pagado por aparte. En excavaciones a campo traviesa la Contratista procederá a esparcir los excedentes del material de ellas, dejando las superficies del terreno donde se construyó las obras, en forma parecida a como se encontró antes de iniciar las excavaciones, el Supervisor dará su visto bueno para poner término a esta actividad, el pago de esta actividad deberá incluirse en el costo unitario de relleno de zanja en zona rural.

La excavación podrá hacerse a mano o utilizando maquinaria, el uso de esta última dependerá de las investigaciones que se hicieron para preparar planos de trabajo demuestren la poca existencia de instalaciones subterráneas. Se prohíbe la utilización de explosivos para la excavación en zanjas, en zonas urbanas o donde lo estime el Supervisor. En caso de utilizar una excavadora mecánica de zanjas, esta debe dejar no menos de 8cm en el fondo de la zanja para ser terminada a mano.

Cuando se encuentre roca o material pesado en la sección de la zanja o al nivel que debe ser colocada la tubería, la Contratista debe informar al Supervisor y después de la aprobación de éste, proceder como se indica en las secciones de Excavación en Roca o Material Pesado.

Cuando el terreno al nivel de la instalación de la tubería no sea satisfactorio, la Contratista avisará al Supervisor, quien dará las instrucciones que sean pertinentes.

Cuando exista sobre excavación ya sea ésta ordenada por el Supervisor u ocasionada por la Contratista por no respetar límites preestablecidos, la profundidad extra será rellena con arena o tierra fina compactada, que no posean desechos ni piedras de diámetros superiores a 0.03m. No habrá ningún pago por sobre excavación ni su relleno cuando dicho trabajo sea resultante del irrespeto por la Contratista de límites de construcción preestablecido.

Los nichos para las campanas de uniones de tubería, serán dimensionados de modo tal que el tubo quede apoyado en toda su longitud en el fondo de la zanja.

La nivelación del fondo de la zanja será realizada de tal manera que los cambios de pendientes se efectúen en el lugar de los nichos.

Si fueran necesarios aportes de tierra para rehacer la nivelación, estos deberán consistir de arena, grava de diámetro menor que 0.03 m. o tierra fina.

La Contratista tomará las medidas convenientes para el mantenimiento del tránsito de vehículos y peatones, debiendo proveer, construir y mantener barreras, rótulos y luces de emergencia, colocándolos a distancias adecuadas para evitar accidentes, de los cuales se hará responsable. También mantendrá habilitados los accesos a residencias, industrias y comercios y está obligado a construir entradas provisionales cuando así sea requerido por el Supervisor y donde la excavación cruce transversalmente las calles.

Para las partes del trazado que vayan a lo largo de una calle o carretera, la Contratista deberá dejar como mínimo la mitad del ancho de la misma para la circulación de vehículos y dispondrá de espacios aislados en los que esta circulación pueda cruzar.

La Contratista procederá si es el caso y bajo la dirección del Supervisor, a entibar (ademar) las zanjas por la longitud y profundidad que sea necesario, el pago del entibado se hará de acuerdo a sección respectiva en estas especificaciones.

El Supervisor vigilará que desde el momento en que se inicie la excavación de zanja hasta el

momento en que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba del tramo de tubería, no transcurra un lapso mayor de **doce (12)** días calendario. Para tal efecto la Contratista deberá programar el avance de excavación de zanja en cada frente de trabajo en concordancia con su rendimiento en trabajos de instalación de tubería, y de relleno y compactación en zanjas.

En general, se deberá cumplir con lo especificado en la norma ASTM D-2321 “Instalación bajo tierra de tuberías termoplásticas para alcantarillado y otras aplicaciones de flujo a gravedad”

5.2.2. Medida:

Los volúmenes de las excavaciones para zanjas en cualquier clase de material y en cualquier zona de trabajo se medirán en metros cúbicos (m³) con aproximación de un decimal. Para su cuantificación se considerará el perfil del terreno después del descapote o después de las demoliciones de pavimentos, aceras y adoquinados, hasta los niveles establecidos en cada caso y con los anchos indicados para alojar tubería de distintos diámetros. Se hará la clasificación según el tipo de terreno que se haya excavado se tomará en cuenta los volúmenes adicionales de sobre excavación según lo haya aprobado el Supervisor.

En los casos en que la excavación de la zanja coincida con la de otras estructuras se harán las correcciones para evitar la duplicación de partidas.

5.2.3. Precio Unitario

El precio unitario para la excavación en zanja para los diferentes tipos de materiales y frentes de trabajo, y cualquier profundidad incluye toda la mano de obra, materiales, equipos, control de agua, obras de protección y demás trabajos que requiera la Contratista para realizar la excavación de conformidad con estas especificaciones, aunque para tales trabajos no aparezcan en Lista de Cantidades y precios, partidas específicas.

No se considerarán para fines de pago las excavaciones hechas por la Contratista fuera de las líneas del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Contratista.

5.3. EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS

5.3.1. Generalidades

Esta especificación se refiere a la excavación para las estructuras del Contrato, ejecutada por debajo y fuera de los niveles de la terracería general, o en zanjas para tubería, ejecutada bien sea en forma manual o mecánica para la construcción de estructuras en general: cajas, pozos de visita, macizos de anclaje, muros de retención, cabezales de descarga y cualquier otra estructura necesaria para los objetivos de las obras del Contrato, excepto aquellos casos que la partida o ítem lo incluya en su descripción.

La amplitud de la excavación para estructuras y el perfil del corte deberán ser los mínimos necesarios, según lo indicado o permitido por el Supervisor. En el caso de cimientos estos, excederán la restricción de anchura, que generalmente será de 50cms fuera de los límites de la estructura. El Supervisor aprobará y autorizará las líneas de excavación mínimas suficientes para ejecutar las obras y hasta las cuales se autorizará implícitamente el pago para cada clase de material excavado. La Contratista no podrá excavar más allá de la línea indicada por el Supervisor. En caso de hacerlo el volumen sobre excavado no dará lugar a pago y si el Supervisor lo considera necesario, deberá rellenar el fondo o paredes con material seleccionado compactado, concreto u otro apropiado según lo ordene, todo a cuenta de la

Contratista.

El fondo de las excavaciones deberá nivelarse cuidadosamente y perfilarse en toda la superficie sobre la cual se fundirán los concretos o se hará la obra. Los niveles finales deberán ajustarse a los planos y a las instrucciones del Supervisor.

La Contratista deberá tomar las medidas del caso y precauciones para conservar la excavación mientras se ejecuten las obras y hará los entibados, soportes u obras que se requieran para evitar derrumbes de las paredes o la entrada de material extraño desde el exterior de la excavación. Si a pesar de estas precauciones, por negligencia u otra razón se derrumba o falla cualquier porción del fondo, taludes o bordes de cualquier excavación para estructura, la Contratista deberá excavar y extraer toda la tierra o material suelto y sacarlo fuera de los límites de la excavación a su cuenta. La Contratista no deberá remover los entibados u obras temporales de soporte de las excavaciones hasta que en opinión del Supervisor la obra permanente esté suficientemente avanzada para permitir tal remoción, la cual deberá llevarse a cabo bajo la supervisión personal de un capataz competente. Cualquier aviso o permiso o instrucciones dadas por el Supervisor o su representante relativas a la remoción de tales soportes no relevarán al Contratista de sus responsabilidades bajo el Contrato.

El material excavado que resulte adecuado para los rellenos de la misma excavación o de otras estructuras o de zanjas en la cercanía del sitio, se deberá apilar a un lado, donde no ocasione inconvenientes para uso futuro. El material excedente deberá removerse y transportarse fuera de la obra hasta los sitios aprobados por el Supervisor para el extendido de material sobrante en los botaderos obtenidos por la Contratista, fuera de los límites de la obra. Si por debajo del nivel especificado de la excavación para estructuras se encuentre material orgánico o suelo no apto para soportar las obras, como raíces, material suelto y en fin suelos no satisfactorios para apoyar las estructuras, la Contratista deberá informar al Supervisor para que éste lo autorice a ampliar la excavación. La sobre excavación autorizada deberá posteriormente y una vez medidos los niveles para efecto de pago, ser rellena con material seleccionado, concreto u otro apropiado de conformidad con las instrucciones del Supervisor.

La Contratista deberá proteger y controlar la excavación para evitar que el agua proveniente de lluvia directa, corrientes superficiales o de cualquier otra fuente se cuele en la excavación. Deberá tomar todas las precauciones para evitar el ingreso de aguas exteriores y extraer toda la que se pueda acumular en la excavación. No se podrá efectuar rellenos, ni colar concretos o ejecutar otras obras mientras haya agua en la excavación.

5.3.2. Medida

Los volúmenes de excavación para estructura, se medirán de acuerdo a los volúmenes exteriores de la construcción o a los límites aprobados por el Supervisor en metros cúbicos con aproximación a un decimal. Para su ubicación se considerará todo lo dispuesto para la clasificación de los materiales a excavar.

Cuando exista coincidencia de ubicación de cualquier estructura dentro de un tramo de excavación en zanja, el volumen final de excavación de la estructura será el disminuido por el volumen de la zanja coincidente.

5.3.3. Precio Unitario

El precio unitario por metro cúbico de excavación para estructuras, para cada clase de material excavado en cualquier zona de trabajo y diferentes profundidades (según se especifica en el

formulario de oferta). incluye toda la mano de obra, materiales, equipo, entibados, control del agua y demás actividades y trabajos en que incurra la Contratista para realizar la excavación de conformidad con estas especificaciones. El material que sea necesario retirar de las zonas de trabajo se pagará por aparte.

5.4. RELLENO Y COMPACTADO EN ZANJAS

5.4.1. Generalidades

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar la Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por las rasantes de pavimentos y/o las órdenes del Supervisor, las excavaciones de zanjas que se haya realizado para alojar las tuberías, accesorios y válvulas de redes de agua potable.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación por escrito del Supervisor, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizando en rellenos no aprobados por él, sin que la Contratista tenga derecho a ninguna retribución por la obra ejecutada sin aprobación.

El relleno y compactación de zanjas ubicadas en calles y carreteras, se hará atendiendo lineamientos establecidos por el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y lo especificado en la norma ASTM D-2321.

5.4.2. Relleno de zanjas para tuberías

Una vez efectuada la excavación de la zanja hasta el nivel de fondo aprobado por el Supervisor, y si a juicio de éste, el fondo no ofrece la consistencia necesaria para sustentar a la tubería o cuando la excavación haya sido hecha en roca, y el fondo no presenta condiciones para que la tubería tenga el asiento correcto, la Contratista colocará una plantilla de fondo con 0.10 m. de espesor mínimo, utilizándose "material apropiado", con granulometría máxima 0.03 m. de diámetro, el material a utilizarse deberá ser aprobado previamente por el Supervisor.

La plantilla deberá ser nivelada de acuerdo con la pendiente de la tubería y los cambios de pendiente se efectuarán en el lugar donde irán los nichos de las juntas dentro de la cama de la tubería. La plantilla tendrá una compactación mínima del 90% de la norma AASHTO-T-180.

Cuando la tubería esté colocada, se procederá a efectuar el relleno alrededor de ella con gran cuidado simultáneamente a ambos lados, (encostillado) para evitar vacíos y rupturas de la protección exterior de la tubería. El relleno se ejecutará hasta 0.20 m. por encima de la corona de la tubería. Después de este se continuará el relleno hasta el nivel superior, nivel que coincidirá con el del natural después del descapote en áreas rurales o con el nivel inferior del pavimento a reconstruir en áreas urbanas o suburbanas

Este relleno compactado se clasificara en tres tipos, dependiendo el lugar donde se instalen las tuberías, las cuales se describen a continuación:

Tipo I. Instalación a campo traviesa.

Cuando la línea de la tubería se desplaza a campo traviesa y no tenga tráfico vehicular sobre ella, todo el relleno compactado de la zanja alcanzará un 80% de densidad según norma AASHTO T-180.

Tipo II. Instalación en calles principales.

Cuando la línea de tubería se desplace por calles con tráfico vehicular, el relleno compactado será el 90% de la norma AASHTO T-180 y la capa superficial será al 95% también de la norma

AASHTO T-180.

Tipo III. Instalación en caminos secundarios.

Cuando la línea de tubería se desplace por caminos secundarios con poco tráfico vehicular, el relleno compactado de la zanja será el 90% de la norma AASHTO T-180 en toda su altura.

Antes del ensayo hidráulico se realizará el relleno según las normas, anteriormente indicadas; sin embargo el relleno podrá ser parcial (colocación de caballetes), las juntas quedarán al descubierto para poder ser examinadas en el momento del ensayo. El Supervisor en situaciones especiales, podrá autorizar el relleno completo de la zanja, aún sin haberse realizado el ensayo hidráulico, examinándose por medios indirectos los posibles problemas que se presenten en las juntas enterradas, durante la prueba, esta acción no exime de responsabilidad a la contratista.

Estos caballetes aseguran también una perfecta estabilidad de la tubería en el momento del ensayo hidráulico, cuando las juntas tienen alguna deflexión.

Después de ensayo hidráulico y una vez que éste se haya recibido satisfactoriamente, se concluirá en forma inmediata el relleno de la zanja con el fin de protegerla de cualquier accidente.

5.4.3. Compactado del relleno en zanjas

Para el relleno compactado en la Cama de Tubería se utilizará arena, material adecuado ó tierra blanca, similares a las de la plantilla o de la misma tierra de excavación desprovista de elementos granulométricos no superiores a 0.03 m., colocada en capas de aproximadamente 0.15 m. de espesor.

De ahí en adelante, se completará el relleno de la zanja con material que no contenga elementos con tamaños superiores a 0.1 m. de diámetro. Toda la tierra de relleno francamente arcillosa, limosa ó con desechos orgánicos no será permitida y en su lugar deberá ser empleado material de préstamo no plástico e incomprensible. Las capas serán colocadas con espesores máximo de 0.20 metros.

El material se deberá compactar con la humedad apropiada ejerciéndose el control necesario para obtener una adecuada adherencia y continuidad entre las distintas capas y entre éstas y las paredes de la zanja.

De preferencia se empleará el mismo material extraído durante la excavación que resulte apropiado y sea aprobado por el Supervisor para este propósito. Cuando el material de las excavaciones no sea suficiente o que el Supervisor lo considere inconveniente, la Contratista podrá obtenerlo de bancos de préstamos que sean previamente aprobados por el Supervisor. El relleno y compactación para el encostillado de la tubería, deberá ejecutarse simultáneamente en ambos lados del ducto para evitar que sufra presiones laterales inconvenientes y deberá compactarse con equipo manual, hasta una altura de 20 cms. por encima de la tubería, a partir de la cual usar equipo mecánico.

5.4.4. Control de calidad de los materiales y de la compactación

La Contratista es responsable de la realización de ensayos para demostrar la buena calidad de los materiales que se emplean para relleno, así como los ensayos que demuestran las características de la compactación lograda en el relleno de zanjas.

El control de calidad de los materiales y del trabajo, será realizado por una empresa reconocida y especializada en tales actividades, subcontratada por la Contratista durante todo el tiempo en que se realicen trabajos de relleno con compactación controlada. El Supervisor podrá recurrir, si así lo desee, a terceros para realización de pruebas aisladas de verificación,

el pago de esta participación será sufragada por ANDA.

El Supervisor y la Contratista, fundamentándose en metodología usualmente empleada para este tipo de controles, definirán la metodología de control de calidad a aplicarse. En principio se harán comprobaciones de densidades de campo a cada capa compactada en puntos a lo largo de la zanja, manteniéndose una separación máxima de 50 metros entre cada punto de prueba.

En los casos en que la compactación no cumpla con lo especificado, el Supervisor ordenará el cumplimiento de las densidades de compactación, por lo cual la Contratista tendrá que rehacer los trabajos, sin recibir ningún pago por tales trabajos.

Antes de iniciar la reposición de pavimentos, el Subcontratista de Control de Calidad, deberá certificar por escrito que los trabajos de relleno y compactación cumplen con lo especificado, y que procede la ejecución inmediata de la reposición de pavimentos. Habrán tantas certificaciones como tramos listos para repavimentar existan, en cada certificado se identificarán los estacionamientos del eje de zanja, en que se localizará el tramo listo para reponer pavimento.

5.4.5. Medida

La medida de los rellenos compactados se hará en metros cúbicos (m³) con aproximación a una cifra decimal. La medida se hará de acuerdo a lo especificado en la partida de Excavación para Zanjas, tomándose en cuenta el mismo volumen del espacio excavado que haya sido aprobado por el Supervisor. No se considerarán factores de expansión. Y se descontarán los volúmenes de tubería instalada así como los volúmenes de estructuras que queden alojadas dentro de la zanja.

5.4.6. Precio Unitario

El precio unitario por metro cúbico para los diferentes tipos de relleno debidamente compactado, incluye todos los costos en que la Contratista incurra por concepto de mano de obra, equipos, control de agua, selección del material, pruebas de verificación de calidad de compactación y de materiales, y demás gastos para ejecutar las diferentes clases de relleno y compactación en zanjas. El desalojo de material sobrante y el acarreo de material de préstamo, si los hubiere, se pagarán por aparte.

5.5. RELLENO Y COMPACTADO ALREDEDOR DE ESTRUCTURAS

5.5.1. Generalidades

Esta especificación se refiere a todos los rellenos ejecutados alrededor, bajo o sobre muros, fundaciones, cajas y pozos de visita, macizos de anclaje y en general toda clase de estructuras u obras del Contrato. Los rellenos se comenzarán a ejecutar tan pronto como el Supervisor haya aprobado las obras que quedarán cubiertas y constate que el espacio a ser rellenado está libre de basuras, residuos de construcción, o de cualquier material inapropiado y se haya medido las dimensiones del espacio de excavación a rellenar.

Una vez obtenida la aprobación del Supervisor, la Contratista procederá a ejecutar los rellenos en capas con espesor no mayor de 0.20 m. y a las densidades especificadas para rellenos de zanjas. El material deberá compactarse con la humedad apropiada y se ejercerá el control y cuidados necesarios para obtener la adherencia y continuidad entre las distintas capas y entre estas y los lados de la excavación. Para la compactación se podrán emplear apisonadores manuales o mecánicos apropiados y aprobados por el Supervisor. La superficie de los rellenos sobre la cual se construirá posteriormente pavimentos o adoquinados deberá nivelarse y

perfilarse cuidadosamente.

Para los rellenos se deberá emplear el material obtenido de las excavaciones que resulte apropiado y sea aprobado para este propósito. Cuando el material sobrante de las excavaciones sea inferior al de los rellenos o no sea apropiado, la Contratista lo podrá obtener de bancos de préstamos aprobados por el Supervisor. La Contratista deberá poner especial atención al grado de compactación a la calidad y características apropiadas para cada tipo de relleno.

El material de excavación que sea calificado por el Supervisor como reutilizable en la obra, y que por descuido de la Contratista se altere sus buenas condiciones, debe ser reemplazado por material adecuado y su costo será por cuenta de la Contratista.

5.5.2. Medida

El volumen de los rellenos compactados para estructuras, se medirá por metros cúbicos con aproximación a un decimal y su volumen será el mismo de la excavación o espacios por rellenar que cumplan con los límites máximos autorizados previamente por el Supervisor para cada estructura.

En el caso de que en el sitio de la estructura exista otra excavación de obra que exceda los límites anteriores, los rellenos se considerarán separadamente de acuerdo a la obra a que pertenecen.

5.5.3. Precio Unitario

Se pagará al precio unitario para cada grado de compactación incluye todo gasto que la Contratista haga en concepto de mano de obra, equipos, materiales, acarreo, local control de agua, selección del material, control de calidad a materiales y de compactación y demás gastos en que incurra para ejecutar satisfactoriamente los rellenos compactados.

INSTALACION Y PRUEBA TUBERIAS PARA ALCANTARILLADO SANITARIO

6.1. INSTALACION DE TUBERIA PARA ALCANTARILLADO SANITARIO

6.1.1. Generalidades

La tubería a utilizar en las redes de alcantarillado sanitario, deberá satisfacer una de las normas siguientes:

ASTM-F891, ASTM-D3034; ASTM-F949; ASTM-F679; ASTM-F477; ASTM-D3212; ASTM-F2736; ASTM-F2764; ASTM-F2762; ASTM-F2763; ASTM-D2680; ASTM-A746.

Se aceptaran tuberías que cumplan con normas de otros organismos normalizadores equivalentes a las antes enumeradas.

Las normas anteriores deberán ser en su versión posterior al año 2000.

La rigidez mínima de la tubería deberá ser de 46 PSI. El tipo de tubería a utilizar, será la definida en el formato de plan de oferta.

6.1.2. Colocación de tuberías a lo largo de la línea

Cuando se alineen las tuberías fuera de la zanja, deberán ser fijadas con sacos de arena a lo largo del eje de instalación. Deberán colocarse de acuerdo a la pendiente de diseño o las instrucciones de la supervisión, no se permitirá colocar tubería con inclinaciones diferentes a la pendiente del tramo o sobre lugares donde no ofrezca estabilidad a la tubería a ser instalada. Esta deberá ser depositada a lo largo del eje y no debe interferir con el desarrollo normal del trabajo o con el paso del equipo, vehículos, etc.

Con La tubería PVC esta deberá ser transportada al lugar de la obra solamente hasta que se comiencen trabajos de excavación y así evitar que pase mucho tiempo expuesto.

La Contratista será responsable de la colocación de las tuberías y accesorios en las localizaciones correctas.

En caso de zonas de tráfico vehicular, se deberá tomar las precauciones del caso, de manera que no se obstaculice en períodos largos el libre paso de vehículos y peatones. El Supervisor, a su criterio, podrá autorizar bajar la tubería directamente de los equipos de transporte al fondo de la zanja.

6.1.3. Comprobación de rasante de instalación

Antes de bajar la tubería al fondo de la zanja se debe comprobar la correcta ejecución del fondo de la zanja, para que permita el apoyo del tubo en toda su longitud entre nichos de uniones, de modo que el tubo se apoye en toda su longitud, tenga la pendiente especificada y no quede en contacto con cuerpos que pueden dañar su recubrimiento.

6.1.4. Verificación de daños a la tubería

Antes de ser bajadas al fondo de la zanja, el Supervisor comprobará los posibles daños de tubería y accesorios, originados durante su manejo. Todo tubo de Hierro Fundido Dúctil (HFD) que presente daños en el revestimiento interno o externo, superiores a las microfisuraciones o pequeños despegues normales que se producen por desecamiento y que desaparecen una vez que el tubo ha sido puesto en agua, deberá ser previamente reparado a satisfacción del Supervisor. Para la tubería de PVC se debe revisar que no tenga grietas debidas a golpes en sus extremos y parte intermedia u otro tipo de daño que pueda afectar su buen funcionamiento.

Mientras el tubo se encuentra sostenido en el aire, bien sea por medio de un equipo mecánico

apropiado o manualmente, previamente a su colocación se verificará:

- a. Que no contiene cuerpos o materiales extraños.
- b. Que no ha sufrido ningún daño.
- c. Que los revestimientos, eventualmente reparados, son correctos.
- d. Que las extremidades correspondientes a las juntas estén completamente limpias.

En caso de ovalización, la extremidad del tubo deberá ser reacondicionada para devolverla a su forma redonda, con un aparato aprobado por el Supervisor.

No será permitido dejar caer el tubo al fondo de la zanja; si tal accidente se produjese, el tubo deberá ser extraído de la zanja y cuidadosamente inspeccionado.

6.1.5. Acople de tubos

El tubo a colocar una vez bajado al fondo de la zanja, deberá ser presentado exactamente en la prolongación del tubo en espera.

Antes de unirse, las tuberías deberán limpiarse del lodo, terrones, piedras y otros objetos que puedan haber entrado. Los montajes de las juntas, deberán ser efectuados siguiendo metódicamente las especificaciones del fabricante.

Al final de la jornada de trabajo o cuando éste sea interrumpido por cualquier período, los extremos abiertos de las secciones de tubería y tuberías colocadas en las zanjas deberán cerrarse por medio de tapones, para evitar la entrada de suciedad o animales.

6.1.6. Medida

La instalación de las tuberías se medirá en metros lineales (m) con aproximación a una cifra decimal, y en la proyección horizontal e incluye la instalación de las juntas y accesorios y los respectivos entronques ya sea con las tuberías existentes o con las nuevas. La longitud del diámetro de los pozos de visita no se tomará en cuenta para la medición de la longitud de tubería instalada

6.1.7. Precio Unitario

El suministro e instalación de tuberías de Hierro Fundido Dúctil, Hierro Galvanizado y PVC tendrán precios separados y diferentes. Cada precio unitario incluye, los cortes de tuberías, la instalación de todos los accesorios, uniones de tubería, así como en caso de no encontrarse detallado dentro del plan de oferta, incluirá la reparación, reconexión o reubicación de infraestructura que se encuentre en la ruta proyectada de la tubería, esto incluye acometidas de agua potable, aguas lluvias, entre otros. Además el precio de instalación (de cualquier tipo de tubería) debe incluir toda la mano de obra, equipos, herramientas, transporte desde los sitios de entrega al punto de instalación y todos los materiales necesarios.

El costo de las pruebas de presión de los tramos de tuberías y pozos de visita, se pagará por separado.

6.2. PRUEBA DE LAS TUBERIAS POR TRAMOS

6.2.1. Generalidades

El tramo de la tubería a ser probado y que ha sido instalado en zanja, deberá estar totalmente terminado excepto por el relleno de las juntas, las que deben dejarse descubiertas para su inspección.

La prueba de estanqueidad deberá ser realizada, luego de que todas las acometidas y accesorios hayan sido instalados y estos hayan sido tapados y anclados correctamente. El contratista, deberá de cerciorarse de que todas las acometidas cuenten con tapones a fin de evitar fugas que afecten los resultados de la prueba.

La prueba podrá realizarse con agua o con aire a baja presión.

6.2.1.1 Prueba de tuberías de concreto y termoplásticas con agua.

El valor de la pérdida permisible en l/h por cada 100m será el siguiente:

Ø (pulg)	Ø (mm)	pérdida permisible (l/h)	
		Tubería de concreto	Tuberías termoplásticas
6	152	12	4
8	203	16	5
10	254	20	7
12	305	23	8
15	381	29	10
18	457	35	12
24	610	47	16
30	762	59	20
36	914	70	24
42	1067	82	28
48	1219	94	31
60	1524	117	39

Tabla 1 Pérdida Admisible por cada 100m

Si el valor de h_m es mayor de 0.9m, el valor de la pérdida admisible deberá ser afectado por el resultado de dividir la raíz cuadrada de h_m entre la raíz cuadrada de 0.9.

Los valores de pérdidas permisibles, incluyen las pérdidas que se dan dentro del pozo de visita. Los valores de la tabla 1 están calculados en base a una pérdida admisible de 18.5l/(mm de diámetro)(km de tubería)(día) para tuberías de concreto y de 6.2l/(mm de diámetro)(km de tubería)(día) para tuberías termoplásticas.

La longitud de los tramos de tubería a probar no deberá exceder los 213 metros.

6.2.1.2 Prueba de tuberías de concreto y termoplásticas con aire

La prueba consiste en introducir dentro del tramo de tubería tapada, aire a baja presión, según se especifica en la norma ASTM F-1417

Para realizar la prueba de tuberías con aire, se pueden utilizar el método de la presión constante o el método de caída de presión en el tiempo.

En el método a utilizar será el de caída de presión en el tiempo.

El periodo de tiempo mínimo para que la presión disminuya de 3.5 a 2.5psig será:

Ø (pulg)	T _{min} (min.)	Longitud del tramo (m)
-------------	----------------------------	---------------------------

		25	50	75	100	125	150	175	200
4	3:46	3:46	3:46	3:46	3:46	3:46	3:46	3:46	4:09
6	5:40	5:40	5:40	5:40	5:40	5:50	7:00	8:10	9:20
8	7:33	7:33	7:33	7:33	8:18	10:23	12:27	14:32	16:36
10	9:27	9:27	9:27	9:44	12:58	16:13	19:28	22:42	25:57
12	11:20	11:20	11:20	14:01	18:41	23:21	28:02	32:42	37:22
15	14:14	14:14	14:36	21:54	29:12	36:30	43:48	51:6	58:24
18	17:03	17:03	21:01	31:32	42:03	52:34	63:04	73:35	84:06
24	22:47	22:47	37:22	56:04	74:45	93:27	112:08	130:50	149:31
30	28:29	29:12	58:24	87:36	116:49	146:01	175:13	204:25	233:38
36	34:21	42:03	84:06	126:09	168:13	210:16	252:19	294:22	336:26

Tabla 2: Tiempo Mínimo Requerido para una disminución de 1psig para una longitud y diámetro dados (minutos)

Para realizar la prueba de estanqueidad con aire, se deberá tener especial cuidado al momento de colocar los tapones y se deberá revisar cuidadosamente las estructuras destinadas a apuntalar los tapones. Esto deberá ser cuidadosamente revisado, ya que aun a presiones bajas, las fuerzas de empuje en el tapón son bastante elevadas. (para 8" y 4psig, la fuerza de empuje es de 201lbf)

6.2.2. Preparación de las pruebas

Las pruebas se harán en condiciones tales, que permitan efectivamente examinar los tramos de tuberías y particularmente las juntas, salvo que el Supervisor autorice relleno completo con examen por medios indirectos.

La Contratista proporcionará y colocará los tapones, conexiones de alimentación, bombas, manómetros, los apoyos y macizos de anclaje provisionales en los extremos de cada tramo, necesarios para efectuar las pruebas en las condiciones descritas, así como cualquier accesorio especial requerido para la realización de las pruebas.

Se tomarán todas las precauciones tendientes a evitar cualquier movimiento longitudinal o transversal de la tubería. Cada tubo se sobrecargará mediante un relleno parcial de la zanja dejando descubiertas las juntas y conexiones, evitando así su flotación en caso eventual de inundación de la zanja cuando la cañería está vacía.

6.2.3. Suministro de agua para la prueba de tuberías

El agua necesaria para las pruebas será adquirida bajo su costo por la contratista, el punto de entrega será definido por la ANDA o el operador del sistema, atendiendo la disponibilidad en red existente en cercanías a sitios de Pruebas de tuberías.

La Contratista no podrá maniobrar válvulas o cualquier otro aparato de cañerías existentes para aprovisionarse de agua, debiendo ejecutar esas maniobras el personal de ANDA o del operador, a pedido de la Contratista a través del Supervisor.

Una vez utilizada el agua para probar un tramo, no podrá ser botada, salvo autorización por escrito del Supervisor, debiendo la Contratista proveer un sistema adecuado para vaciarlo al siguiente tramo, evitando por todos los medios necesarios, que en su vaciado pueda caer parte de ella en la zanja.

6.2.4. Prueba de estanqueidad con agua

Procedimiento:

- La prueba deberá realizarse como mínimo entre dos pozos consecutivos y en una longitud máxima de 213m
- Se deberán tapar todos las salidas e ingresos de agua y dejar solamente un ingreso de agua en el pozo aguas arriba, a partir del cual se realizará la prueba
- El tramo de colector deberá ser llenado lentamente, hasta alcanzar en el pozo aguas arriba a probar, una altura mínima de 0.60m sobre la corona del tubo. Se deberá dejar en reposo durante un periodo mínimo de 4 horas y un máximo de 72 horas, luego de las cuales se procederá a rellenar con agua hasta alcanzar la altura mínima de 0.6m o la altura definida para la prueba (h_p).
- Se calculará la altura media del agua en el tramo a ser probado, de acuerdo a lo siguiente:

$$h_m = \frac{LS + 2h_p}{2}$$

Dónde:

- h_m es la altura media de agua sobre la tubería, en metros
- L es la longitud del tramo a probar, en metros
- S es la pendiente del tramo a probar
- h_p es la altura del agua sobre la corona del tubo aguas arriba, en metros

- Luego de alcanzar la altura de prueba y esperar el periodo de prueba, se deberá medir el volumen de pérdida de agua. El periodo mínimo de prueba será de 1 hora y el máximo no deberá exceder de 24 horas.
- El volumen de pérdida de agua medido, deberá ser menor o igual que el valor dado en la tabla 1, para el diámetro de la tubería sujeta a prueba.
- Los pozos deberán ser probados en forma independiente y el valor permisible de pérdida será de $4l/(\text{metro de diámetro})(\text{metro de carga de agua})(\text{día}) \left(\frac{4l}{m.m.h} \right)$

Durante el período de prueba se revisarán las juntas de tubería y accesorios y las piezas especiales, a fin de localizar posibles fugas. Cuando por tránsito vehicular u otros motivos se haya realizado un relleno completo la Contratista deberá usar métodos indirectos, para detectar posibles fugas, los cuales deberán ser aprobados por el Supervisor.

6.2.5. Prueba de Estanqueidad con Aire

Procedimiento:

- Aislar el tramo de colector a ser sometido a prueba
- Se deberá taponear o tapar todas las acometidas y punto en los cuales se pueda tener un escape de aire, así como al inicio y al final del tramo a probar. Se deberá ajustar y anclar todos los tapones, a fin de evitar que fallen por la presión de aire durante la prueba. Uno de los tapones o tapaderas, deberá contar con una conexión para conectar la manguera

que alimentará el aire. El equipo de alimentación de aire, deberá contar con las válvulas, manómetros, mangueras, etc., necesarios para llevar a cabo la prueba.

- Se deberá introducir lentamente el aire dentro del tramo a ser probado hasta alcanzar un valor próximo a las 4psig, una vez alcanzado dicho valor, se deberá esperar al menos dos minutos, a fin de que la temperatura del aire se iguale a la temperatura de la tubería. Durante este periodo, se deberá inyectar aire, para mantener una presión entre 3.5 y 4 psig.
- Una vez alcanzada la presión de estabilización, se desconectar la alimentación de aire y se deberá liberar presión hasta alcanzar un valor de 3.5psig. A partir de este momento comenzará la prueba.
- Se deberá medir el tiempo necesario para que la presión disminuya desde 3.5 hasta 2.5psig, el cual deberá ser mayor que el especificado en la tabla 2.

6.2.6. Conformidad a la prueba

La Contratista deberá remediar todo desperfecto de estanqueidad constatado durante la prueba, ejecutado a su cargo y de inmediato las reparaciones cuya necesidad fuera puesta en evidencia por los ensayos hidráulicos y repetir los ensayos en las mismas condiciones descritas, hasta obtener la conformidad del Supervisor.

6.2.7. Constancia de aprobación

En un formato estándar establecido por el Supervisor y proporcionado en triplicado por la Contratista, se dejará constancia, de cada uno de los ensayos, mencionándose lo siguiente:

- a. Número de orden del ensayo.
- b. Fecha.
- c. Identificación del tramo ensayado, utilizando el número de los pozos que limitan el tramo a probar, esto según se identifican en los perfiles longitudinales de las obras.
- d. Tipo de prueba a realizar (agua o aire)
- e. Longitud del tramo a probar, diámetro del colector, pendiente, todos los elementos que constituyen el tramo probado.
- f. Volumen de agua perdido para el caso de prueba con agua o tiempo requerido para bajar 1psig.
- g. Resultados conseguidos (comparación con valores de tablas 1 o 2, según corresponda).
- h. Decisiones adoptadas para reparación de fallas detectadas.
- i. Conclusiones que puedan extraerse del o los ensayos efectuados previamente a la aceptación del Supervisor.
- j. El original de este documento, previo visto bueno del Supervisor, se entregará a la ANDA. Una copia para al Supervisor y la segunda copia quedará en poder del Contratista.

Todas las copias deberán ser firmadas por la Contratista, y el Supervisor.

6.2.8. Medida

La medida para pago será el metro lineal (m) aproximado al metro completo, de tramo de tubería sometido a prueba y con resultados aprobados por el Supervisor.

6.2.9. Pago

El pago será el precio unitario establecido en la lista de cantidades, para los diferentes rangos de diámetros, precio que incluirá: suministro y acarreo de agua (cuando aplique), así como, todo el trabajo, materiales, herramientas, equipos, y todo lo que necesite la Contratista para preparar, realizar y verificar la prueba de estanqueidad.

6.3. LIMPIEZA DE LA TUBERIA

6.4.1. Generalidades

Una vez finalizadas todas las pruebas y previo a la puesta en servicio, se procederá a una limpieza cuidadosa de ella.

6.4.2. Limpieza de la tubería

Se lavará la cañería desaguándola tantas veces como sea necesario, para evacuar completamente los materiales y cuerpos extraños que hubieran podido introducirse en los tubos durante la ejecución de la obra.

Esta actividad no dará derecho a pago.

6. CONCRETOS Y ACERO DE REFUERZO

7.1. CONCRETOS

7.1.1. Generalidades

Esta sección se refiere al concreto que se usará en las diferentes estructuras de la obra y se complementarán con las indicaciones mostradas en los planos o según lo ordene el Supervisor.

Los concretos se clasificarán en las categorías: A, B, C, Ciclópeo y Pobre.

Las tres primeras, están relacionadas con la resistencia mínima a la compresión a los 28 días de colado. Las dos últimas tienen una composición notablemente diferente a las primeras, debido a que se emplearán en casos muy particulares.

La Contratista, por medio de ensayos de laboratorio con los diferentes materiales que usará, deberá determinar las proporciones óptimas de los agregados para conseguir las resistencias de diseño.

Las especificaciones y procedimientos citados son los mínimos requeridos. En donde no se especifique explícitamente, queda entendido que la mezcla y el proceso de construcción de las estructuras de concreto reforzado, se deberán ceñir a todas las normas pertinentes de la ASTM, AASHTO, ACI y demás reconocidas internacionalmente, en su última revisión.

7.1.2. Composición del concreto

Todos los concretos que se utilicen en las obras de este Contrato serán clasificados de acuerdo con la resistencia mínima a la compresión a los 28 días, según la tabla siguiente:

Tipo de concreto	Resistencia mínima a la compresión a los 28 días de colado (Kg/cm ²)	Revenimiento máximo en mm (pulgadas)	OBSERVACIONES
A	280	100(4)	
B	210	100(4)	
C	140	100(4)	Para secciones no reforzadas
Ciclópeo	180		50% de piedras grandes puestas a mano.
Concreto Pobre	30	75 (3)	Para homogenizar superficies de fundación

Todos los materiales a utilizarse deben de proporcionarse de tal manera que produzcan una mezcla bien graduada de alta densidad y máxima trabajabilidad con una resistencia a la compresión a los 28 días no menor que la indicada en los planos.

7.1.3. Consistencia del concreto

Se deberá controlar el contenido de agua mediante medidas directas. En ningún caso se permitirá aumentar la cantidad de agua. Se requiere uniformidad en la consistencia del

concreto en los diferentes colados.

El asentamiento o revenimiento máximo del concreto después de que ha sido depositado en su sitio y antes de la consolidación, no podrá ser mayor de 100 mm (4") para concretos clase A, B y C, o de 75 mm (3") para concreto pobre.

El Supervisor podrá ordenar, si lo desea, que el asentamiento o revenimiento máximo indicado tenga un límite menor, cuando por los métodos de colocación, compactación y vibración se obtenga una consolidación más fácil y rápida.

7.1.4. Cemento para el concreto

Todo el cemento usado en los trabajos será cemento Portland y estará de acuerdo con los requisitos de ASTM-C150, tipo I" para los casos en los cuales se requiera de alta resistencia y ASTM C1157 tipo GU, para los casos en los cuales se requiera de resistencia estructural media o baja

El cemento será entregado en bolsas fuertes y seguras, y será almacenado en un depósito seco protegido de la intemperie, con piso de madera elevado, que haya sido aprobado por el Supervisor. No se admitirá cemento que llegue en bolsas rotas.

El cemento será usado tan pronto como se pueda, en el orden cronológico en que fue entregado. Cualquier cemento que haya sido perjudicado y afectado por la humedad, o por otras causas, será retirado inmediatamente del lugar.

Si el almacenaje del cemento se extendiera por un período superior a cuatro meses, la Contratista suministrará como indique el Supervisor, certificados de prueba de una firma reconocida, que confirmen que puede usarse en la obra.

El Supervisor se reserva el derecho de someter las entregas a ensayos independientes y a rechazar sin objeción todo el cemento que no cumpla con las especificaciones o no sea adecuado para producir el concreto de la calidad indicada en los planos, especificaciones u órdenes del Supervisor.

Todo el cemento rechazado deberá ser retirado inmediatamente del sitio de la obra.

7.1.5. Agua para el concreto

El agua que se va a usar en el concreto deberá ser de una fuente aprobada por el Supervisor, y estará libre de sal, grasas, aceite, álcalis, materia orgánica y otras impurezas.

7.1.6. Agregados para el concreto

Los agregados para el concreto son: el agregado grueso y el agregado fino, los cuales deberán cumplir con las normas ASTM C 33.

Los agregados necesarios serán combinados en tales proporciones para obtener una graduación satisfactoria. La curva de graduación deberá permanecer dentro de los límites que son equivalentes a la tabla 2 de la norma ASTM C 33. Todos los agregados para el concreto proporcionados por la Contratista serán de fuentes aprobadas por el Supervisor. La aprobación de una fuente por el Supervisor no constituye en ningún momento aprobación de todos los materiales tomados de dicha fuente y la Contratista será responsable por la calidad específica de los materiales usados en las obras.

Todos los agregados que se entreguen en la planta de dosificación o al sitio en que se efectúan las mezclas deberán tener un contenido de humedad uniforme y estable.

La Contratista deberá probar por su cuenta en el laboratorio todos los agregados de conformidad con las indicaciones del Supervisor.

Las muestras que se utilicen para los ensayos deberán ser representativas y la aprobación por

parte del Supervisor de los resultados de laboratorio que le proporciona la Contratista no exime a éste de la responsabilidad adquirida en este Contrato.

Todos los agregados que no cumplan con ASTM C33 serán inmediatamente desalojados del lugar. Todos los agregados que se utilicen en la obra deberán almacenarse en un lugar que tenga piso de concreto y buen drenaje, de manera que se evite la contaminación del material con el suelo o la mezcla accidental entre los diferentes agregados. El lugar deberá ser aprobado por el Supervisor. Los agregados de tamaño diferentes deberán ser apilados en grupos o depósitos diferentes. El volumen de agregados almacenado en el lugar deberá ser suficiente como para no producir interrupción ni suspensión de la obra.

Agregado Grueso: El agregado grueso para el concreto consistirá de piedra triturada sin poros, o grava de formas cúbicas y no alargadas (laja), y cumplirá, y estará graduada de acuerdo con ASTM C33. El agregado de piedra caliza solamente será aceptable si es de una variedad cristalina dura y con una absorción menor que el 4%.

El agregado grueso para todas las clases de concreto estará de acuerdo con la tabla 2 de ASTM C33.

Los tamaños máximos y mínimos nominales del agregado grueso son 40 mm. y 20 mm. respectivamente.

El tamaño máximo del agregado grueso será, en general, tan grande como sea posible pero en ningún caso mayor que:

- (i) Un cuarto del espesor mínimo del componente, ó
- (ii) 6 mm menos que la distancia entre las barras de refuerzo o aquélla de la cubierta del concreto sobre el refuerzo, en el entendido que el concreto puede ser colocado sin dificultades incluso en todos los lugares que circunda el refuerzo y pueda llenar las esquinas del moldaje. De suministrarse diferentes tamaños de agregado grueso en forma separada, se controlará la graduación del agregado grueso mediante la obtención de agregados de 40 mm de tamaño máximo nominal.

Agregado Fino: El agregado fino deberá ser arena natural, dura, densa, durable y limpia y cumplirá con ASTM C33 y será tal que cuando se combine con el agregado grueso se obtenga una graduación de conjunto adecuada. Deberá estar libre de arcilla, materia orgánica y otras impurezas.

7.1.7. Aditivos

No pueden ser usados aditivos para el concreto sin la autorización del Supervisor, y en el caso de plastificantes, deben de ajustarse a las normas ASTM C494, y a las instrucciones del fabricante.

La Contratista deberá suministrar certificados de pruebas de un laboratorio aprobado por el Supervisor, para mostrar que los aditivos propuestos son de calidad técnicamente reconocida y deberá suministrar además evidencia documentaria aceptable, de que los aditivos propuestos han sido utilizados en forma exitosa en proyectos similares.

Cada consignación de aditivos deberá ser suministrada en contenedores impermeables sellados. Con cada consignación deberá serle enviado al Supervisor un certificado que muestre que la consignación cumple en todos los requerimientos deseables. El Supervisor se reserva el derecho de someter los despachos a pruebas independientes. Todos los precios de concreto incluyen los aditivos.

7.1.8. Mezcla y transporte del concreto

Para producir un concreto de calidad uniforme los ingredientes deben medirse con precisión en cada revoltura y deberán mezclarse completamente, hasta que su apariencia sea uniforme. Con la aprobación del Supervisor antes de ser vertido, puede usarse concreto mezclado en planta.

Para el concreto mezclado en la obra los ingredientes deberán ser mezclados en equipos adecuados, previamente revisados por el Supervisor no sólo al comienzo de la obra, sino una o más veces por mes según lo ordene el Supervisor. Las mezcladoras deben recibir un mantenimiento de apropiado durante todo el tiempo que dure el Contrato y no deben usarse equipos deficientes. Los tambores de todas las mezcladoras deben de revolucionar a la velocidad recomendada por el fabricante. Los tambores de las mezcladoras deberán estar completamente limpios antes de cada uso y deberán reemplazarse las paletas gastadas.

El número de mezcladoras a emplear en la obra deberá estar de acuerdo con el volumen a colar y las necesidades de la obra, teniendo en cuenta una suficiente capacidad de reserva.

El Supervisor podrá rechazar u objetar los equipos cuya capacidad o estado no sean satisfactorios. No se permitirá sobrecargar las mezcladoras más allá de la capacidad específica recomendada por los fabricantes.

Todo el concreto deberá ser mezclado a máquina y en casos especiales podrá hacerse a mano siempre que el Supervisor considere que sea imposible hacerlo con máquina, para esto la Contratista deberá disponer de plataforma sobre la cual lo hará y todos los elementos necesarios para realizar un buen trabajo. Para este tipo de trabajos la Contratista deberá tener autorización por escrito del Supervisor. Pero esto no relevará al Contratista de la responsabilidad de un mal trabajo.

El tiempo de mezclado deberá estar de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y a los resultados de las pruebas de efectividad de la mezcladoras que se practiquen mientras dure la obra. El tiempo de mezclado debe medirse a partir del momento en que todos los ingredientes estén dentro de la mezcladora.

Se prohibirá la producción de concreto excesivo o agregar agua (que exceda la relación agua-cemento de diseño) para compensar la pérdida de revenimiento como resultado de demoras en la entrega o en la colocación, o cuando sea requerido garantizar impermeabilidad en la estructura.

El concreto se transportará de la mezcladora al lugar donde debe vaciarse rápidamente y en tal forma que los materiales no sufran segregación. Bajo ninguna circunstancia el tiempo entre el comienzo de la mezcla y la colocación del concreto debe exceder de 30 minutos.

7.1.9. Preparación de la fundación antes de la colocación del concreto

Antes de comenzar a colocar el concreto, todas las superficies que quedarán en contacto con él deberán limpiarse y humedecerse bien. Las superficies rocosas, sobre las cuales se fundirán concretos deberán prepararse de conformidad con las indicaciones contenidas en la sección de excavación en roca. Una vez preparadas se procederá a colocar una capa de concreto pobre de 5 a 10 cm de espesor según lo indique los planos o el Supervisor.

En el caso de que la fundación esté constituida por suelos no rocosos se deberá preparar de conformidad con las indicaciones de los planos, de las especificaciones o del Supervisor. No se aceptará el colado de concretos sobre superficies que no hayan sido aprobadas por el Supervisor.

Todo material inadecuado que se encuentre en la fundación deberá ser removido. Antes de colar, se colocará una capa de concreto pobre de 5 a 10 cm de espesor según lo indique los

planos o el Supervisor.

7.1.10. Colocación del Concreto

El concreto deberá colocarse sobre superficies que estén preparadas para recibirlo. No se podrá iniciar la colocación del concreto hasta tanto no se haya construido e instalado todos los encofrados y elementos que quedarán embebidos en la obra y hayan sido aprobados por el Supervisor.

El concreto deberá ser colocado solamente en presencia del Supervisor, excepto cuando se haya extendido un permiso por escrito para colocar concreto en su ausencia.

Antes de colocar el concreto todas las superficies que quedarán en contacto con él deberán limpiarse y humedecerse bien y el concreto para la construcción de juntas debe ser preparado de acuerdo con lo indicado en el numeral 7.1.12. En todo caso, el concreto deberá depositarse lo más cerca posible de su posición final, evitando que fluya y ocasione algún tipo de segregación.

El concreto debe ser depositado muy cuidadosamente para evitar segregaciones y no se le permitirá caer más de 2m. en caída libre. Cuando se usen carros o canaletas, se deberán mantener limpios y usarse en tal forma que se evite la segregación. El concreto no debe ser bombeado o descargado a través de conductos que tengan aleación de aluminio. En el caso de concreto reforzado deberá tenerse cuidado de que el acero que lo refuerza esté completamente limpio y quede rodeado de concreto y que no queden huecos o cavidades. Es esencial que ni el refuerzo ni los encofrados se desplacen mientras se coloca el concreto o que las barras sean movidas después del curado inicial. El concreto debe compactarse con vibradores aprobados por el Supervisor hasta dejarlo sin vacíos. Cuando se use un vibrador deberá ser manejado por operarios expertos; la vibración se debe continuar en cada sección del concreto hasta que cesen las burbujas de aire en la superficie. Se debe asegurar que la vibración no cause segregación. Los vibradores no deben usarse en contacto con el refuerzo ni contra el encofrado, ni contra elementos embebidos. Los vibradores no podrán usarse para producir flujo en dirección lateral, ya que esto produce segregación.

Cada obra debe planearse cuidadosamente, y se dispondrá de un número adecuado de vibradores de capacidad suficientemente mayor que la necesaria para mantener la máxima rapidez de fabricación del concreto. Se dispondrá de bastante equipo de reserva para mantener plenamente la operación de colocación cuando algunos vibradores estén en reparación.

Cuando se inicie el colado de una sección, deberá efectuarse en forma continua y no debe interrumpirse hasta encontrar una junta de construcción apropiada.

El concreto se debe colocar de tal manera que la superficie entre los encofrados o moldes se mantengan firmemente a nivel para evitar así el flujo lateral del concreto recién colocado.

Durante la colocación, la temperatura del concreto se deberá mantener tan baja como sea posible a fin de evitar los efectos nocivos del calor sobre la calidad del concreto. No se podrá efectuar colados cuando la temperatura ambiental esté muy alta o cuando la temperatura de colocación del concreto exceda los 32°C (90°F).

7.1.11. Colocación del concreto bajo el nivel del agua

En todos aquellos casos en los cuales el concreto debe ser colocado bajo el nivel del agua, el nivel deberá ser abatido mediante bombeo de una manera tal que la sub-base no sea perturbada. El método para bajar el nivel del agua estará sujeto a la aprobación del Supervisor.

El control del nivel del agua deberá continuar después que se haya colocado el concreto, y

deberá obtenerse permiso del Supervisor para suspender el bombeo. Durante todo el período deberá mantenerse equipo de bombeo de reserva en el lugar de la obra. El concreto sólo podrá ser colocado después de que el Supervisor haya aprobado los arreglos necesarios y dispuestos para el equipo de bombeo.

El concreto para pilotes que deba ser colado bajo nivel del agua será colocado por medio de tuberías Tremie.

La tubería deberá estar siempre llena de concreto y su extremo deberá estar por lo menos dos metros dentro del concreto. La mezcla deberá estar especialmente diseñada para permitir que el vaciado de concreto que esté primero en contacto con el agua suba al tope del pilote. Deberá ser de fraguado retardado y contener entre un 3-5% de aire retenido. El primer concreto que suba al tope deberá ser removido inmediatamente después de su llegada al tope del pilote.

7.1.12. Juntas de construcción

Las superficies de concreto sobre las cuales se coloca concreto nuevo para lograr continuidad con el antiguo, se definirán como juntas de construcción.

Las juntas de construcción tanto verticales, inclinadas u horizontales, sólo se permitirán donde lo indique los planos o el Supervisor. Cuando en los planos no estén indicadas, la Contratista deberá presentar para la aprobación del Supervisor su propuesta para la posición de estas juntas. Donde sean requeridas juntas de construcción en losas o vigas, se dejarán en los cuartos del claro y en ángulo recto al elemento estructural, excepto cuando de otra manera sea aprobado por el Supervisor. En todo caso los moldes verticales de tope, colocados al extremo de cada sección de la obra que se colocará en una operación, serán aprobados por el Supervisor y el concreto estará completamente consolidado contra dichos moldes. Las juntas de construcción serán del tipo normal de tope, pero donde el espesor del concreto excede de 225 mm, se formarán ranuras en V en cada junta, a menos que sea indicado de otro modo.

Donde se dividan losas, vigas y paredes por juntas de construcción, éstas serán construidas en tramos alternos, dejándose un intervalo de 7 días antes de que el concreto sea colocado en los tramos adjuntos.

Antes de colocar el concreto recién mezclado contra el concreto endurecido, éste será tratado para exponer el agregado en toda la sección tratada y dejar una superficie irregular sana. Esto se hará por medio de agua, rociando y cepillando ligeramente cuando el concreto está fresco, con o sin uso de un producto de retardación aprobado por el Supervisor e inmediatamente antes de colocar el concreto fresco, se limpiará y humedecerá la superficie. Antes de continuar el colado sobre la fachada ya colada, las juntas verticales de construcción y las caras horizontales se cubrirán con aditivo para unión de concreto endurecido con concreto fresco. el concreto nuevo se apisonará dentro de la capa del relleno.

Todas las intersecciones de juntas de construcción con superficies de concreto que queden expuestas a la vista deberán ser perfectamente rectas y a nivel o a plomo según el caso. Donde se indica en los planos se construirán tapajuntas de hule dentro de las juntas, para asegurar la impermeabilidad.

En las demás juntas se considerará que sí se ha tomado cuidado en la preparación en la construcción, como se ha especificado anteriormente, ningún tapajuntas será requerido.

Donde secciones de trabajo se lleven a cabo con alzas, el refuerzo que se proyecta por encima de las alzas tendrá suficiente soporte como para prevenir el movimiento de las barras mientras se coloca y fragua el concreto.

Si la Contratista considera que las tapajuntas son esenciales en una o en todas las juntas de construcción en estructuras para retención de agua, incluirá éstos en sus propios gastos. Las

tapajuntas, si las usan, pueden ser de acero dulce, P.V.C., o de hule. Ningún relajamiento de las juntas deberá ser detectado después de colar.

7.1.13. Acabado de superficies de concreto y tratamiento de superficies defectuosas

Todas las superficies terminadas quedarán inalteradas después de desencofrar; salvo se especifique de otra manera, no se permitirá el resanado del concreto defectuoso.

Los acabados típicos requeridos son los siguientes:

- a. Concreto a la Vista: para todas las superficies a la vista y las que están en contacto con líquidos, la textura de la superficie requerida deberá obtenerse utilizando llanas lisas e impermeables de metal, planchas de madera prensada o su equivalente.
- b. Se requerirá acabados de alta calidad para todas las superficies de concreto a la vista incluyendo el pulido de todas las huellas de las juntas, el relleno de agujeros superficiales ocasionados por burbujas y el acabado de todas las aristas.
- c. Todo afinado deberá llevarse a cabo de tal forma que no aflore cantidad excesiva de material fino.
- d. Superficies Escondidas: para superficies escondidas la textura requerida deberá ser la que pueda obtenerse mediante el uso de madera aserrada con juntas cuidadosamente ajustadas o su equivalente.
- e. Superficies Repelladas o Afinadas: las superficies que serán repelladas o que recibirán un tratamiento diferente al contemplado en el numeral (1) deberán ser debidamente picadas a fin de lograr una adherencia efectiva.
- f. A menos que se muestre de otro modo en los planos, todas las aristas expuestas a la vista se formarán con bocel de 25 mm x 25 mm.

Las superficies defectuosas deberán tratarse por cuenta de la Contratista y a plena satisfacción de la Supervisión.

Las cavidades resultantes de un colado defectuoso, deberán ser reparadas tan pronto como el encofrado haya sido removido siempre y cuando la Supervisión autorice la operación. Para tal efecto deberá prepararse la cavidad removiendo las partículas sueltas hasta encontrar el concreto sano. A continuación se rellanará el hueco según lo ordene el Supervisor utilizando un aditivo apropiado que garantice la adhesión del nuevo material al concreto existente.

Cuando la Supervisión lo juzgue necesario, el miembro de concreto defectuoso será demolido en la extensión apropiada y colocado de nuevo en la forma que indique aquella. Los costos de cualquier reparación de la colada correrán por cuenta de la Contratista.

7.1.14. Curado del concreto

El concreto recién colado deberá mantenerse constantemente húmedo y protegerse de daño por fluctuaciones de temperatura en la superficie, del sol y del viento hasta que haya fraguado adecuadamente. También se tomarán medidas preventivas para que el fraguado no sea acelerado, cubriéndolo con sacos húmedos o con cualquier otro material que pueda mantenerse húmedo permanentemente por lo menos durante 14 días después del colado. Aún después de haberse cumplido el período mínimo de curado, se deberá tener cuidado de evitar que el concreto sufra un secado excesivo. Las superficies de concreto que no sean acabadas, no recibirán tratamiento de membranas líquidas. Podrá utilizarse otros métodos de curado a base de compuestos especiales si se obtiene con anterioridad la aprobación del Supervisor.

Para el curado del concreto por medio de membranas, se deberá seguir las normas ASTM u otras que sean aplicables, internacionalmente reconocidas, en su edición más reciente.

El curado con membranas, se usará de preferencia para superficies grandes expuestas tales

como placas y cubiertas, etc. El concreto curado con agua, deberá conservarse húmedo al menos durante los 14 días inmediatamente siguientes a su colocación o hasta que sea cubierto con tierra o concreto fresco. Se podrá efectuar este curado bien con rociadores mecánicos, mangueras perforadas, cubriendo el concreto con material saturado o bien empleando cualquier otro método aprobado por el Supervisor.

7.1.15. Pruebas del concreto

Todos los ensayos del concreto prescritos en esta cláusula o en cualquier otra parte de estas especificaciones, deberán ser realizadas en un laboratorio reconocido y previamente aprobado por el Supervisor. La Contratista deberá suministrar al Supervisor por lo menos tres copias de cada uno de los ensayos certificados.

Diariamente se deberán efectuar pruebas de revenimiento que permitan asegurar que el concreto es denso y adecuado.

Para las pruebas de resistencia el Supervisor podrá seleccionar al azar la muestra a ser probada, obteniendo una muestra representativa del camión o mezcladora.

Las pruebas se llevarán a cabo de acuerdo con la norma ASTM C39 (Prueba de Compresión) o norma ASTM C496 (Prueba de ruptura a la tensión). Deberán tomarse muestras para pruebas por cada ensayo colado y los ensayos deben ser hechos como y cuando los pida el Supervisor.

La Contratista debe costear los gastos de transporte y pagar por todos los gastos en que incurra para tales ensayos, no importando el resultado de la prueba. Los ensayos rutinarios serán los de resistencia a la compresión para lo cual se obtendrán cuatro muestras que se probarán dos a los 7 días y los restantes a los 28 días.

El Supervisor considerará si el concreto en la obra, representado por cualquier muestra cuya resistencia resulte más baja de la especificada, es aceptable o no.

En caso no sea aceptada, la Contratista deberá demoler o remover la estructura cuyo concreto no alcanzó la resistencia de diseño y para este trabajo no se reconoce pago.

El costo total por mano de obra, equipo, transporte y herramientas que involucren las pruebas del concreto deberán ser incluidos en el precio unitario de estas pruebas.

7.1.16. Encofrados y cimbras

La Contratista deberá suministrar y colocar todos los encofrados, andamios, entibados, apuntalamientos, apoyos y demás elementos que se requieran para la colocación del concreto. En todos los casos, los encofrados deberán adaptarse a la forma y dimensiones de la estructura de conformidad con los planos o indicaciones del Supervisor.

El encofrado deberá ofrecer la seguridad y calidad que permita obtener la textura exigida en la superficie de la estructura y colocada de tal forma que permanezca rígida durante el proceso de colado y fraguado del concreto, con el empalme de las juntas lo suficientemente ajustado para evitar fuga de la lechada.

No deberá usarse pernos que atraviesen completamente los encofrados, como método para asegurar el alineamiento de las formaletas, a menos que se haya tomado las debidas precauciones para asegurar la impermeabilidad una vez que éstos se hayan removido. Cualquier depresión resultante del uso de pernos que sólo hayan penetrado parcialmente las losas, deberá sellarse adecuadamente. Deberá colocarse encofrados superiores para las superficies de concreto que tengan pendientes mayores a 1.2.5.

El Supervisor podrá pedir al Contratista presentar el diseño y detalles del encofrado para su aprobación.

Antes de que cada operación de colado sea comenzada, el encofrado deberá ser cuidadosamente examinado y las caras de contacto del molde con el concreto deberán ser limpiadas, niveladas su superficie completamente y tratadas con aceites adecuados para moldes. No se comenzará el colado hasta que el Supervisor haya inspeccionado y aprobado el encofrado y éste será removido solamente con el permiso de ellos. El trabajo de limpieza de superficie después de recibir el permiso, deberá ser realizado bajo la supervisión directa de un Supervisor competente. Se deberá tener gran cuidado durante la remoción para evitar impactos y esfuerzos reversibles en el concreto. Los tiempos dados en la tabla pueden ser tomados como guía para la remoción del molde, asumiendo que el miembro de que se habla solamente estará cargando su propio peso.

ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS	TIEMPO
Costado de fundación, losas, etc.	24 horas
Costado de vigas en obras suspendidas, costados de muros y columnas	48 horas
Costados de muros de contención	36 horas
Techos de vigas y losas en obras suspendidas (luz de hasta 3 metros)	10 días
Techos de vigas y losas en obras suspendidas (luz entre 3 y 6 metros)	12 días
Techos de vigas y losas en obras suspendidas (luz de hasta 6 metros)	14 días
Vigas para soporte de cargas con luz superior a 6 metros, con sustentación en el punto medio	21 días

No obstante cualquier permiso o aprobación dada por el Supervisor, la Contratista será responsable por cualquier daño a la obra inmediato o posteriormente que se le cause por remoción del encofrado.

7.1.17. Mortero de cemento

Los materiales a usarse en los morteros llenarán los siguientes requisitos:

- a. Cemento Portland o mezclas según especificaciones ASTM C91 o ASTM C1157
- b. Arena conforme ASTM designación C-144-66T y C-40.
- c. Agua limpia, libre de aceite, ácidos, sales, alcalis, cloruros, materiales orgánicos y otras sustancias deletéreas.
- d. Dosificación de los morteros.

TIPO DE MORTERO	CEMENTO	ARENA
Mampostería de piedra	1	4
Mampostería de ladrillo de barro	1	4
Enladrillado de piso	1	6
Repellos	1	4
Afinados	1	2
Pulidos	pasta de cemento	---
Tubería de cemento	1	3

- e. Los ingredientes serán preparados en una mezcladora mecánica aprobada. En caso el Supervisor crea sea imposible usar mezcladora mecánica autorizará hacerlo a mano para lo cual la Contratista tendrá las consideraciones siguientes: Fabricarlo sobre una superficie limpia, seca y de madera y un volumen con una consistencia tal que pueda manejarse fácilmente y extenderse con palustres. Para cualquiera de los dos métodos el cemento y la arena deben mezclarse en seco hasta obtenerse una mezcla de color homogéneo, después de esto se le agrega el agua en suficiente cantidad hasta producir la consistencia deseada.

El mortero deberá mezclarse sólo en las cantidades necesarias para uso inmediato. El mortero deberá usarse en un período máximo de 30 minutos a partir del instante en que se agregue el agua; después de ese período será descartado.

7.1.18. Concreto precolado

Excepto donde se especifique de otra manera, las unidades de concreto precolados deberán ser coladas en un tipo de molde aprobado, individualmente identificado cada uno con un número o letra. La identificación deberá ser grabada en relieve en el molde, de tal manera que cada unidad colada en un molde particular lleve la identificación del mismo. Además deberá ser grabada o pintada encima de la unidad la fecha del colado. La posición de la marca de identificación y fecha estarán en una cara, la cual no estará expuesta en la obra terminada y deberá ser aprobada por el Supervisor antes que el colado comience. El concreto para las unidades precoladas será probado como se especifica y será colocado y compactado por medios aprobados por el Supervisor. Las unidades de concreto precolado no deberán ser movidas o transportadas del lugar del colado hasta que haya pasado un período de 28 días desde la fecha de colado.

La Contratista deberá cumplir con todas las otras cláusulas que se refieren al Contrato, refuerzo de acero y moldeado donde fuese aplicable.

7.1.19. Fijación y construcción dentro del concreto

En donde se especifiquen o se necesiten huecos de lados paralelos o ahusados para alojar o instalar pernos, elementos metálicos, tuberías y otros accesorios, estos se formarán en el concreto con cajas de madera fabricadas de tal manera que puedan destruirse o retirarse después

del fraguado del concreto.

Tales cajas deberán colocarse con gran exactitud con la ayuda de plantillas y ser aseguradas firmemente para evitar cualquier desplazamiento durante la construcción.

En el caso de pernos de fijación, cuando éstos se hayan colocados por medio de una plantilla, se deberán apoyar y fijar para permanecer en alineamiento perfecto durante la colocación del concreto o lechada. Donde sea necesario perforar para fijar, los agujeros deberán tener el tamaño mínimo necesario y serán llenados con lechada de mortero de cemento 1:3.

Excepto donde se especifique de otra manera, cuando un metal se fija a metal o cualquier superficie, las superficies metálicas en contacto serán pintadas en la obra con dos capas de pintura bituminosa, inmediatamente antes de la fijación.

Bajo ninguna circunstancia se fijará aluminio en concreto fresco.

7.1.20. Tolerancias para las obras de concreto

A menos que en los planos se especifique otra cosa, las tolerancias que se listan en la siguiente tabla serán aplicables para las estructuras de concreto.

ESTRUCTURAS GENERALES

Variación del contorno lineal construido con respecto a la posición establecida en los planos	Para 6 metros ... 12 mm Para 12 metros ... 20 mm
Variación de dimensiones de características individuales de estructura con respecto a posiciones establecidas.	En 25 metros ó más, 30 mm En construcción enterradas, el doble de la cantidad anterior
Variaciones de la plomada, de la demolición o de las superficies curvas para todas las estructuras, incluyendo las líneas y superficies de columnas, muros, pilares, contrafuertes, secciones arqueadas, ranuras de juntas verticales y cantos visibles.	En 3 metros ... 10 mm En 6 metros ... 20 mm En 12 metros ... 30 mm Para construcciones enterradas, el doble de las cantidades anteriores
Variación del nivel o de las pendientes indicadas en los planos de losas, viga, techos, sacados en juntas horizontales y cantos visibles	En 3 metros 5 mm En 6 metros 10 mm En construcciones enterradas, el doble de las cantidades anteriores
Variaciones en las dimensiones de secciones transversales de columnas, vigas, contrafuertes, pilares y miembros similares	Menos 5 mm Más 10 mm
Variación en el espesor de losas, muros, secciones arqueadas y miembros similares	Menos 10 mm Más 10 mm

CIMIENTOS DE COLUMNAS, PILARES, MUROS, CONTRAFUERTES Y MIEMBROS SIMILARES

Variaciones de dimensiones en planta	Menos 10 mm Más 50 mm
Desplazamiento de la excentricidad	2% del ancho del cimiento en la dirección del desplazamiento

	pero no superior a 50 mm
Reducción de espesor	5% del espesor especificado

TOLERANCIAS PARA LA COLOCACION DEL ACERO DE ARMADO

Variación de la cubierta protectora	Con cubierta de : 50 mm 5 mm
	75 mm 10 mm
Variaciones del espaciamiento indicado	25 mm

7.1.21. Medida

La unidad de medida para el pago de concretos será el metro cúbico (m³) con una cifra decimal. Para la medida se considerarán las dimensiones reales de las estructuras. No se computarán volúmenes de concreto que no hayan sido ordenados por el Supervisor.

7.1.22. Pago

Se pagará al precio unitario establecido en la lista de cantidades por metro cúbico de concreto debidamente colocado, el cual incluye toda la mano de obra, equipo, materiales, transporte, formaletas, aditivos, suministros de agua, control del agua durante la construcción, curado, desencofrado y demás actividades o trabajos que la Contratista efectúe y gastos en que incurra para la ejecución de cada metro cúbico de concreto. La Contratista no podrá exigir, solicitar o reclamar sumas adicionales o modificación del precio unitario por imprevisión u omisión voluntaria de los factores que influyen en este ítem.

7.2. CONCRETOS ESPECIALES

7.2.1. Concreto ciclópeo

Este concreto se usará, en forma masiva sin refuerzo de acero, en los lugares que indique el Supervisor.

El concreto ciclópeo consiste en concreto con una resistencia mínima a la compresión después de 28 días de 180 kg/cm² (2500 psi), adicionado con piedras sanas, limpias resistentes y durables de formas cúbicas, no alargadas (lajas) hasta por un volumen igual al cincuenta por ciento (50%) del volumen del concreto y no deberá tener un porcentaje de abrasión mayor del (40%) en la máquina de Los Ángeles, de acuerdo con la norma ASTM C 131.

Previo a su colocación dentro del concreto, las piedras o cantos rodados deberán ser saturadas de agua y limpiadas convenientemente de cualquier impureza. Durante la colocación, la piedra o canto no deberá dejarse caer, sino depositarse cuidadosamente en su lugar final para no golpear la formaleta u otra parte de la estructura, y además la Contratista tomará las precauciones para que cada piedra o canto esté completamente rodeada por una capa de concreto, cuyo espesor no sea menor de 5 cm.

7.2.1.1. Medida

El concreto ciclópeo se medirá en metros cúbicos con aproximación de una cifra decimal. Para

el cómputo del volumen se consideran las dimensiones y elevaciones reales, siempre y cuando hayan sido aprobadas por el Supervisor.

7.2.1.2. Pago

Se pagará al precio unitario establecido en la lista de cantidades por metro cúbico (m³) de concreto ciclópeo debidamente colocado, como se define anteriormente, el cual deberá incluir toda la mano de obra, materiales, equipo, transporte, ensayos de laboratorio, explotación de piedra y demás gastos en que incurra la Contratista para ejecutar este trabajo de acuerdo a lo especificado.

7.2.2. Concreto pobre

Definiremos como concreto pobre, aquel concreto de resistencia no menor de $F_c = 30 \text{ kg/cm}^2$, utilizado como un estrato intermedio entre el terreno natural y losas de fundaciones reforzadas, así como para rellenar desniveles en terrenos rocosos. El espesor de este concreto oscila entre 5 y 10 cm, de acuerdo a lo señalado en los planos o lo determine el Supervisor.

La resistencia del concreto pobre será de $f_c = 30 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, los agregados gruesos y finos no estarán sujetos a ningún control granulométrico; únicamente se exige que sea material resistente y limpio. Se usará cemento tipo I. Se sugiere la proporción 1:6:9 de cemento, arena, grava.

7.2.2.1. Medida

La unidad de medida para efectos de pago de concreto pobre, será en metros cúbicos (m³) con aproximación de una cifra decimal, para el estrato de espesor definido. Se considerarán las dimensiones señaladas en los planos o las reales aprobadas por el Supervisor.

7.2.2.2. Pago

Se pagará al precio unitario establecido en la lista de cantidades por metro cúbico de concreto pobre debidamente colocado, el cual incluye toda la mano de obra, materiales, equipo, transporte y demás gastos en que incurra la Contratista para ejecutar este trabajo adecuadamente.

7.3. ACERO DE REFUERZO

7.3.1. Descripción

El acero de refuerzo consistirá de barras de sección circular corrugadas de acuerdo con ASTM A-615 Grado 40 y 60 como se especifique en los planos correspondientes o lista de cantidades.

La Contratista deberá suministrar, doblar e instalar todo el acero de refuerzo mostrado en los planos y descrito en estas especificaciones. El trabajo incluirá la instalación de todo el alambre de amarre, grapas, soportes y demás aditamentos necesarios para cumplir con los requerimientos de las especificaciones y producir estructuras de concreto de acuerdo con la mejor práctica de Ingeniería.

7.3.2. Instalación del acero de refuerzo

- a. Limpieza Antes de que el acero de refuerzo sea colocado en su posición debe estar limpio de costras u otros revestimientos que puedan reducir la adherencia.
- b. Cuando haya un atraso en la colocación del concreto, las barras de refuerzo deben ser inspeccionadas y limpiadas si es necesario, antes del colado.
- c. Doblez y traslape El acero de refuerzo será doblado y traslapado exactamente de acuerdo a las dimensiones y formas indicadas en los planos correspondientes y de conformidad con el

- código ACI 318. Cuando fuere necesario hacer traslapes del refuerzo en puntos diferentes a los que se muestran en los planos, la posición y longitud de tales traslapes será aprobada por el Supervisor. A menos que se muestre de otra manera, los traslapes serán alternos.
- d. Empalmes El traslape de la malla de refuerzo será igual al espaciamiento entre los alambres componentes y fajas adyacentes y serán asegurados fuertemente uno al otro amarrándolos con alambre No. 14.
 - e. Espaciadores Los espaciadores deberán ser de diseño estándar y deberá suministrarlos la Contratista como parte del acero de refuerzo para mantener a éste en su lugar.
 - f. Colocación del Acero de Refuerzo Las varillas deberán colocarse en su posición exacta, como se indica en los planos. Los estribos y amarres deberán estar en contacto directo con las varillas y éstas deben amarrarse justamente en su posición correcta con alambre de amarre No. 16 S.W.G. a fin de que no sean desplazadas durante el procedimiento del colado. El procedimiento de amarre será de tal forma que los extremos del alambre de amarre queden dentro de la sección y alejados de la superficie.
- En las losas que requieran dos o más lechos de refuerzo, los lechos paralelos deberán fijarse en su posición mediante el uso de caballetes de acero que deberán espaciarse a manera de lograr un soporte uniforme del acero. Los dados o cubos de concreto necesarios para fijar el refuerzo en su posición correcta, deberán ser lo más pequeños posibles siempre que cumplan con su función de la forma que sea aceptable al Supervisor y fijados de tal manera que no haya posibilidad de desplazamiento cuando se vierta el concreto. Serán hechos de concreto de acuerdo a la siguiente dosificación por volumen: una parte de cemento Portland y una parte de arena y dos partes de grava de 10 mm (3/8"). El alambre de amarre quedará embebido en el bloque o cubo a fin de poder amarrarlo al acero de refuerzo.
- Cuando el refuerzo está en su posición final, listo para recibir el concreto, deberá ser revisado y aprobado por el Supervisor antes de iniciar el colado, y dicha revisión y aprobación no exonerará al Contratista de cualquiera de sus responsabilidades bajo este Contrato.

7.3.3. Recubrimiento del refuerzo

Se dará recubrimiento al refuerzo según se indique en los planos. Excepto donde se muestre de otra manera en los planos, el recubrimiento de concreto para todo el acero principal deberá ser de 40 mm (1.5").

7.3.4. Medida:

Para efectos de pago, la unidad de medida del acero de refuerzo será el kilogramo (kg) con una cifra decimal, realmente colocado en las estructuras, de conformidad con los planos y las indicaciones del Supervisor.

El alambre de amarre, grapas y demás aditamentos auxiliares diferentes del refuerzo propiamente dicho mostrado en los planos, no se medirá ni tendrá en cuenta para el pago, así también la longitud de traslape será considerada una vez.

7.3.5. Pago:

Se pagará al precio unitario por kg. de acero de refuerzo estipulado en la lista de cantidades el cual incluye todos los gastos en que la Contratista incurra por concepto de material, equipo, mano de obra, doblado, traslape, limpieza, manejo, transporte colocación y toda actividad desarrollada para colocar el hierro en la posición, forma, dimensiones y cantidad señalada en los planos o indicada por el Supervisor.

8. MAMPOSTERIA, EMPLANTILLADO Y SUELO CEMENTO

8.1. MAMPOSTERIA

8.1.1. Generalidades

Los trabajos de mampostería se refieren a la construcción de muros, cabezales, protecciones, cimientos, soportes, canales, paredes, etc.

Las obras de mampostería se ejecutarán después que el Supervisor le haya dado el visto bueno a las excavaciones y niveles de la rasante preparados de conformidad a sus instrucciones.

8.1.2. Mampostería de piedra

Las piedras a utilizar tendrán una resistencia a la rotura no inferior a 150 Kg/cm² y deberán estar libres de grietas, aceites, tierra u otros materiales que reduzcan su resistencia e impidan la adherencia del mortero. El tamaño del lado menor de las piedras no podrá ser inferior de 0.20 m. serán preferiblemente de forma cúbica pero en caso de no serlo, su lado mayor no podrá ser superior a 1.5 veces el tamaño menor.

En general las piedras serán de cantera y de una dureza tal que no de un desgaste mayor del 50% al ser sometido a la prueba de los ángeles ASSHTO, designación T-96-65 (ATM-131-G4-T).

El mortero a utilizar tendrá una proporción cemento a arena de 1:4 y prepararse de conformidad con lo estipulado en el apartado “Mortero de Cemento”. No se permitirá el uso de mortero que haya permanecido más de 30 minutos sin usar, después de haberse iniciado su preparación.

La arena deberá cumplir los requisitos del enunciado en el apartado “Agregado Fino”.

8.1.2.1. Construcción

Las obras de mampostería de piedra se construirán de acuerdo con las dimensiones, elevaciones y pendientes indicadas en los planos.

Las piedras deberán colocarse en tal forma que no provoquen planos continuos entre unidades adyacentes. Las juntas tendrán un espesor promedio de 3 cm, en ningún lugar las piedras quedarán en contacto directo. Inmediatamente después de la colocación y mientras el mortero esté fresco, todas las piedras visibles deberán limpiarse de las manchas del mortero y mantenerse limpias hasta que la obra esté terminada. Cualquier trabajo de canteado de las piedras deberá hacerse antes de su colocación en el muro y no se permitirá ningún golpe o martilleo posterior a dicha colocación que pueda aflojar las piedras. La piedra deberá ser bien humedecida antes de recibir el mortero. La mampostería se mantendrá mojada por lo menos 7 días después de terminada.

Donde se especifiquen repellos éstos deberán ajustarse como en paredes, empleando una proporción cemento a arena 1:3.

Cuando se trate de un muro de contención deberá dejarse un espacio no menor de 0.50m., entre el perfil del corte del terreno y la mampostería.

8.1.3. Mampostería seca

Esta especificación se refiere al suministro y colocación de piedra en taludes, protecciones y sitios donde lo indiquen los planos o lo ordene el Supervisor.

Las piedras que se utilicen deberán ser sanas, duras, resistentes a la intemperie, sin grietas ni partes alteradas. Se colocarán a mano con los alineamientos, niveles, taludes y pendientes indicados en los planos de tal manera que las superficies exteriores sean razonablemente uniformes con un mínimo de huecos.

Un cincuenta por ciento de la masa de roca estará constituido por piedras de forma aproximadamente cúbica y volumen 0.01 m^3 .

La piedra de los taludes se deberá acomodar de manera que una vez colocadas queden en posición estable, las piedras más pequeñas ocuparán los vacíos dejados por las más grandes.

8.1.3.1. Medida

La mampostería en general se medirá en metros cúbicos (m^3) con una cifra decimal. Para el cómputo se consideran las dimensiones indicados en los planos o las reales ordenadas y aprobadas por el Supervisor y no se harán deducciones por agujeros del drenaje.

8.1.3.2. Pago

El precio unitario de la mampostería deberá incluir la mano de obra, suministro, transporte, colocación y en general toda suma por actividades que incidan en su costo. Queda entendido que las excavaciones ejecutadas después de la terracería se pagarán según lo estipulado en la clasificación de materiales.

8.2. EMPLANTILLADO O BASE DE GRAVA PARA FUNDACIONES Y SUPERFICIES

8.2.1. Generalidades

En los sitios en donde se especifiquen emplantillado o base de grava para fundaciones de mampostería u otras obras, se deberá suministrar, transportar, colocar, humedecer y compactar manualmente una capa del espesor indicado en los planos pero nunca inferior a 0.05 m. El material se colocará sobre el terreno perfilado y preparado, su graduación ha de ser apropiada con partículas mayores de 3 mm y menores de 25 mm. Consistirá de material duro no poroso, libre de materia orgánica, arcilla y otras impurezas.

8.2.2. Medida

El emplantillado o base de grava se medirá en metros cuadrados con una cifra decimal. Para la determinación del volumen se considerarán las dimensiones señaladas en los planos o las reales, siempre que hayan sido ordenadas por el Supervisor.

No se considerarán factores de expansión sino el volumen del material tal como se indicó anteriormente.

8.2.3. Pago

El precio unitario deberá incluir tanto el suministro como la colocación del material compactado. Para su determinación deberá considerarse todo gasto en que incurra la Contratista por mano de obra, materiales, equipo, compactación, transporte, etc. hasta finalizar el trabajo.

8.3. SUELO CEMENTO

8.3.1. Generalidades

Cuando las condiciones de cimentación de cualquier estructura no fueran satisfactorias, el Supervisor puede solicitar que el terreno se sustituya con una mezcla de suelo-cemento.

La proporción de suelo y cemento será de acuerdo con la calidad del material que se proponga emplear. En general se empleará mezclas con un contenido de cemento que variará entre un 3% a un 10% por peso del material y granular en seco, según la capacidad de carga requerida.

La Contratista someterá a la aprobación del Supervisor la mezcla que se proponga emplear, la

cual deberá estar avalada por un laboratorio competente a quien la Contratista haya suministrado muestras del material que se empleará en la mezcla.

8.3.2. Mezcla

La mezcla de los materiales de acuerdo a las recomendaciones del laboratorio se efectuará en lugar apropiado, que permita el buen control de la dosificación y que esté aislado de agentes extraños, principalmente de la humedad.

8.3.3. Colocación

La mezcla se colocará en las excavaciones previstas, esparciéndola en capas delgadas no mayores de 20 cm agregándole agua y compactándolo inmediatamente después.

8.3.4. Medida

El suelo cemento se medirá en metros cúbicos (m^3) con una cifra decimal.

8.3.5. Pago

El pago por suelo-cemento se hará por volumen (m^3), hasta una cifra decimal. El precio de este rubro deberá incluir toda la mano de obra y equipo para el mezclado, la colocación y el compactado, así como los materiales de la mezcla y su transporte, incluyendo el agua y los ensayos de dosificación.

9. OBRAS CONEXAS

9.1. MACIZOS DE ANCLAJE

9.1.1. Generalidades

Durante la colocación de tuberías es necesario construir anclajes que soporten la reacción ejercida por la presión del agua, en todos los puntos en que existen cambios de dirección o derivación de tuberías; tal es el caso de codos, tees, yeas, cruceros y válvulas. Los cambios de diámetro, reductores e instalación de tubería en planos inclinados, también requieren de macizos de anclaje.

Para contrarrestar el empuje del agua que tiene a desplazar vertical y horizontal a los accesorios y válvulas, particularmente durante las pruebas hidráulicas y durante la utilización de la línea de tubería, se construirán macizos de anclaje en los sitios y con las dimensiones aprobadas por el Supervisor. Los macizos deben construirse en concreto de tal forma que la masa no obstaculice posibles reparaciones en las uniones o accesorios.

Los accesorios deben estar alineados y nivelados antes de colar los macizos de anclaje, los cuales quedarán perfectamente apoyados al terreno natural al fondo y pared de la zanja o de la excavación para estructura de anclaje. El concreto a utilizarse tendrá una resistencia a la compresión a los 28 días de 210 Kg por cm², salvo que el Supervisor indique utilizar otra clase de concreto.

Cuando el empuje tienda a levantar al accesorio, se utilizarán cinchas metálicas que ancladas en el macizo restrinja el posible movimiento de elevación. La cincha o cualquier componente metálico que quede enterrado deberá ser protegido por una aplicación a mano de recubrimiento bituminoso, aprobado por el Supervisor.

Las tuberías inclinadas deberán asegurarse con amarras transversales de concreto, espaciadas según la siguiente tabla:

PENDIENTE DE INSTALACIÓN	ESPACIAMIENTO EN METROS
1:2 y mayor	5.5
De 1:2 a 1:4	11.0
De 1:4 a 1:5	16.5
De 1:5 a 1:6	22.0
Menor a 1:6	No requiere

9.1.2. Medida

Los macizos de anclaje se medirán en metros cúbicos (m³) con aproximación de un décimo. Para ello se determinará el volumen de la forma de macizo que haya autorizado el Supervisor.

9.1.3. Pago

El pago se hará de acuerdo para macizos de anclaje en el Contrato, precio que incluirá el Suministro del concreto simple, su colocación, curado, moldeado y desmoldeado, y todo lo necesario para construir los macizos. El acero de refuerzo, si lo hubiere, así como las cinchas de acero se pagarán por aparte.

9.2. POZOS DE VISITA

9.2.1. Generalidades

Los pozos de visita a construir podrán ser de tipo convencional o condominial

Los pozos de visita de tipo convencional, se construirán de acuerdo al plano Tipo de ANDA,

o según se especifique en los planos del proyecto. El diámetro interno de los pozos de visita convencionales para tuberías de hasta 15 pulgadas será de 1.10m.

Los pozos de tipo condominial, serán de diámetro interno de 0.60 m y profundidad máxima de 1.20m., según se detalle en los planos constructivos. Podrán utilizarse elementos prefabricados en la construcción de los pozos de tipo condominial.

La localización de los pozos de visita, será señalada en los planos o por el Supervisor, y por regla general se colocarán en interconexiones de dos o más colectores, en los cambios de pendiente, en los cambio de diámetro, en los cambios de material, cada cien metros como máximo, en los cambios de dirección y en los cambios de profundidad.

Los pozos de visita de tipo convencional serán de ladrillo de barro tipo calavera colocado de trinchera. y constarán de cuatro secciones, la fundación, el cilindro, el cono y la tapadera. La construcción de la base será de mampostería de piedra o concreto, según se especifique, e incluirá la media caña. La altura de la media caña será igual al 50% del diámetro de la tubería de salida. Las paredes de los pozos de visita de tipo condominial, podrán construirse con un ladrillo de barro puesto de lazo o podrá utilizarse tubería de concreto reforzado de 0.6m de diámetro interno, de acuerdo a lo especificado en los planos de obra.

Las paredes del cilindro y del cono de cada pozo convencional será de mampostería de ladrillo de barro sólido colocado de trinchera, la parte interna de las paredes será repellada con mortero de cemento, con relación volumétrica cemento arena de 1:4. En la pared se instalarán peldaños de hierro redondo de 5/8 pulgadas, con una separación vertical de 35 centímetros.

El aro de la tapadera de hierro fundido, tipo tráfico pesado, quedará embebido en solera de coronamiento de concreto armado, el concreto, será clase B. El aro, tapadera y cara superior de solera, quedarán al nivel de rasante de pavimentos o al nivel de terreno natural. La tapadera metálica de HFD será con bisagra antirrobo, según detalle.

Todos los materiales usados en la construcción de cajas y pozos deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.

Para pozos de visita con descargas de colectores con diámetro mayor o igual a 450mm (18 pulgadas), el diámetro interno se determinará de acuerdo al diámetro del colector y a la deflexión que se realice dentro del pozo, según la siguiente tabla:

Tipo de pozo	1	2	3	4	5
Ø interno del cilindro	1.20m	1.50m	1.80m	1.95m	2.10m
Ø del colector	Valor máximo de la deflexión a dentro del pozo				
18" (45cm)	55°~60	60°~75°	75°~85°	85°~90°	
24" (60cm)	30°~45°	45°~55°	55°~70°	70°~75°	75°~80°
30" (75cm)	0°~30°	30°~45°	45°~55°	55°~60°	60°~65°
36" (90cm)		0°~35°	35°~45°	45°~50°	50°~55°
42" (105cm)		0°~30°	30°~35°	35°~40°	40°~45°
48" (120cm)			0°~30°	30°~35°	35°~40°
60" (150cm)					0°~30°

El uso de pozos de visita prefabricados, deberá estar definido en el plan de oferta.

9.2.2. Medida

el precio de los pozos de visita, se desglosará en cada uno de sus componentes. La unidad de medida para la fundación, cono y tapadera, será c/u, la del cilindro será el metro lineal aproximado a la décima.

9.2.3. Pago

Se hará de acuerdo a precios unitarios establecidos en la lista de cantidades. Para todos los elementos del pozo cada precio unitario deberá incluir el pegamento de ladrillo, repello de paredes todos los trabajos, mano de obra y materiales que implique hacer este trabajo.

9.3. CAJAS DE SOSTEN

Si la tubería entrante alcanza el pozo de visita a más de un metro sobre el nivel del fondo y el diámetro del colector de llegada es menor o igual a 15 pulgadas, se construirá una caja de sostén. La altura de la caja de sostén no excederá de 4.00 m. Para caídas mayores a 4.0m, se construirá una caja de sostén doble. La caída máxima en las cuales se pueden utilizar cajas de sostén será de 7.50 m, para caídas mayores a 4.0m se usarán cajas dobles.

La caja de sostén consistirá en una estructura que permita que el flujo de agua sea canalizado a fin de evitar la caída directa del agua dentro del pozo de visita. Será conformada por una Tee, un tramo de tubería y un codo del mismo diámetro del colector que ingrese al pozo. Podrá ser conformada con concreto armado. La caja de sostén deberá ser construida de acuerdo al detalle proporcionado.

Para diámetros mayores a 15 pulgadas, se deberá tratar la caída mediante gradas disipadoras, las cuales deberán ser calculadas para cada diámetro, caudal y velocidad de flujo.

9.3.1. Medida

El precio de la caja de sostén, se desglosará en cada uno de sus componentes. La unidad de medida será el metro lineal de altura, aproximado a la décima por diámetro de la tubería de caída.

9.3.2. Pago

Se hará de acuerdo a precios unitarios establecidos en la lista de cantidades. Para la caja de sostén cada precio unitario deberá incluir la tubería, accesorios, el pegamento de ladrillo o moldeado del concreto, repello de paredes y todos los trabajos, mano de obra y materiales que implique hacer este trabajo.

9.4. Caja de visita

La caja de visita en el sistema convencional, será construida al inicio de un tramo de colector de aguas residuales, en sectores donde no se tendrá tráfico vehicular.

La caja de visita consistirá en una caja con dimensiones internas máximas de 1.0m por lado y una profundidad máxima de 1.2m. La fundación de la caja será de concreto armado con un espesor mínimo de 15.0cm y las paredes serán construidas con ladrillo de barro (tipo calavera o de obra) puesto de lazo, la unión de los ladrillos se hará con mortero con una relación cemento arena de 1:4 y repelladas internamente con mortero. En el fondo de la caja, se deberá conformar una media caña con una altura igual al 50% del diámetro de la tubería de salida.

En el sistema condominial, para profundidades menores a 1.20m las cajas de visita tendrán dimensiones internas de 0.60m por lado o 0.6m de diámetro en caso de construirse con tubería de concreto. Para profundidades mayores o iguales a 1.20m y en lugares en los cuales no se pueda construir un pozo de visita por el ancho del pasaje, la caja de visita tendrá dimensiones internas de 1.0m por lado o diámetro. Podrán utilizarse elementos prefabricados en la construcción de las cajas de visita.

En casos especiales, podrán construirse cajas con dimensiones internas menores, si las condiciones del lugar no permiten un ancho interno de 060m o según se especifique en los

planos constructivos.

9.4.1. Medida

El precio de la caja de visita, se desglosará en cada uno de sus componentes. La unidad de medida será el metro lineal de altura, aproximado a un decimal, o según se especifique en el plan de oferta

9.4.2. Pago

Se hará de acuerdo a precios unitarios establecidos en la lista de cantidades. Para la caja de visita cada precio unitario deberá incluir el pegamento de ladrillo, repello de paredes todos los trabajos, mano de obra y materiales que implique hacer este trabajo.

9.5. ACOMETIDAS DOMICILIARES

9.5.1. Instalaciones de acometidas

La acometida de aguas negras, consistirá en un tramo de tubería, que conectará la descarga de la vivienda con el sistema de recolección de aguas residuales. La acometida se prolongará una distancia de 0.3m desde la línea del cordón en dirección hacia la vivienda.

La profundidad mínima en el inicio será de 0.50m y la máxima será de 1.0m y se ubicará preferentemente como máximo a 2.0m del lindero más bajo del frente de la vivienda. La ubicación de la acometida de aguas residuales sobre el terreno, se deberá marcar con un círculo

La pendiente mínima de la acometida será de 1.5% como mínimo y el diámetro mínimo será de 100mm (4 pulgadas). El diámetro de la acometida a instalar será el definido en el plan de oferta.

La profundidad de la acometida condominial, dependerá de la profundidad del ramal condominial

La conexión de la acometida al colector, se realizará mediante una “YEE-TEE”. De preferencia, la acometida deberá descargar en la parte superior del tubo. La conexión de la vivienda a la acometida se realizará según se especifique en los planos

9.5.1.1. Medida:

La unidad de medida será por unidad completa.

9.5.1.2. Pago:

Este pago será al precio unitario estipulado en la lista de cantidades.

El precio unitario deberá incluir todos los accesorios, mano de obra, materiales y demás elementos necesarios para realizar este trabajo hasta una longitud según se especifique y a de acuerdo al diámetro de tubería. Incluye excavación, relleno, rotura y reparación de superficie de rodamiento si fuera necesario.

9.5.2. Instalaciones de acometidas en colectores en servicio

La conexión de acometidas en colectores en servicio, se realizará mediante la instalación de una Yee-Tee, para el caso de tuberías termoplásticas. En caso de tuberías de cemento en servicio, la supervisión dará las especificaciones técnicas para la conexión.

9.5.2.1. Medida:

La unidad de medida será por unidad completa.

9.5.2.2. Pago:

Este pago será al precio unitario estipulado en la lista de cantidades.

El precio unitario deberá incluir todos los accesorios, mano de obra, materiales y demás elementos necesarios para realizar este trabajo hasta una longitud de siete 7 mts y de acuerdo al diámetro de tubería establecido en las planos. Incluye excavación, relleno, rotura y reparación de superficie de rodamiento si fuera necesario.

9.6. Tapón para pozo de visita.

El Tapón para pozo de visita es un elemento, que impide el ingreso de basuras, aguas lluvias y sólidos en general que puedan ocasionar problemas en la red de alcantarillado. Con el objeto de que una persona pueda ingresar al pozo de visita, el diámetro del tapón deberá ser como mínimo 59.6cm. En caso que el tapón vaya a ser colocado en zonas con tráfico vehicular pesado, este deberá resistir una carga máxima, según lo especificado por la norma AASHTO H-20. Para zonas en las cuales la tapadera no estará expuesta a tráfico pesado, se podrá instalar tapones que resistan cargas menores.

El material con que serán construidos los tapones y aros, así como la capacidad de carga, será el especificado en los detalles constructivos.

9.6.1. Medida:

La unidad de medida será por unidad completa.

9.6.2. Pago:

Este pago será al precio unitario estipulado en la lista de cantidades.

El precio unitario deberá incluir el tapón, el aro, mano de obra, materiales y demás elementos necesarios para colocar la tapadera al pozo. Incluye excavación, relleno, rotura y reparación de superficie de rodamiento si fuera necesario.

10. ESPECIFICACIONES PARTICULARES

10.1. INSTALACION DE VARILLA DE HIERRO SOBRE TUBERIA

10.1.1. Descripción

Consiste en colocar una varilla de hierro de sección circular corrugada o según las especificaciones que indique el Supervisor, en la misma dirección de la tubería a lo largo de todos los tramos a cambiar; cuya longitud será igual a la del tramo de tubería que se ha cambiado.

La Contratista deberá suministrar, e instalar todo el material necesario para su instalación, a una profundidad de 0.80 cms de la superficie, para poder ser detectado fácilmente por un detector de metales.

10.1.2. Medida

Para efectos de pago, la unidad de medida será por metro lineal con una cifra decimal, realmente colocado sobre las tuberías sustituidas, de conformidad con las indicaciones del Supervisor.

10.1.3. Pago

Su pago estará incluido en el precio de la tubería a instalar, e incluirá todos los gastos en que la Contratista incurra por concepto de material, equipo, mano de obra, manejo, transporte, colocación y toda actividad desarrollada para colocar el hierro en la posición, forma, dimensiones y cantidad indicada por el Supervisor.

ANEXOS

Anexo 1. ESQUEMA INFORME MENSUAL DE AVANCE

LOGO
ANDA

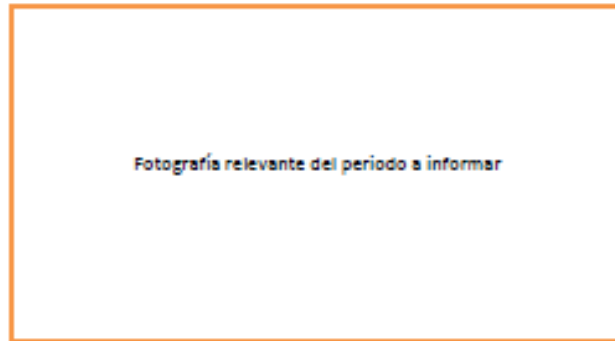
LOGO
CONTRATISTA

NOMBRE DE EMPRESA CONTRATISTA

ADMINISTRACION NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

PROGRAMA: _____

CONTRATO: _____ LP-XX/20XX



PERIODO INFORMADO DEL _____ AL _____

Contratista

Supervisor

Administrador

Fecha de presentación.

Contenido del Informe mensual del contratista

A- información General

a.1 - Antecedentes Generales:

a.2 -Descripción del Proyecto

a.3 - Información Contractual:

- No. de licitación
- Numero de contrato
- Empresa Contratista
- Representante Legal
- Gerente del Proyecto
- Ing. Residente
- Monto Original del contrato
- Anticipo (en porcentaje y efectivo)
- Modificaciones por Ordenes de Cambio
- Plazo Contractual
- Plazo Modificado por suspensiones administrativas, prorrogas, trato directo, etc.
- Fecha de Orden de Inicio de las obras
- Fecha contractual de finalización de las obras
- Fecha probable de finalización (en opinión de la contratista)
- Días trabajados y días restantes según contrato
- Garantía de Cumplimiento de Contrato: número de garantía, monto, vigencia en días, periodo de vigencia y empresa Emisora de la Garantía (solo para primer informe y cuando se tengan modificaciones contractuales)
- Garantía de Inversión de Anticipo: número de garantía, monto, vigencia, periodo de cobertura y empresa emisora de la garantía:

B- Información sobre el avance de la obra

b.1 - Descripción de la obra relevante ejecutada dentro del periodo informado, incorporando esquema de avance por frente de trabajo

b.2 - Medios suministrados por el Contratista

b.2.1- Personal Clave: enumerar el personal destinado por la contratista a la ejecución del contrato en el periodo informado

b.2.2- Maquinaria y equipo: enumerar el equipo utilizado por la contratista para la ejecución del contrato en el periodo informado

b.2.3- Herramientas: enumerar las herramientas utilizadas por la contratista en el periodo informado

b.2.4- Materiales: enumerar y listar los materiales utilizados por la contratista para la ejecución de las obras en el periodo informado

b.5 - Relación valorada de los trabajos

- Gráfico de avance financiero (proyectado y ejecutado): incluir una breve valoración de los datos de avance proyectado contra avance ejecutado

- Gráfico de avance físico (proyectado y ejecutado): incluir una breve valoración de los datos de avance físico proyectado contra avance físico ejecutado
- Gráfico de avance financiero y físico: incluir una breve valoración de los datos de avance físico contra avance financiero ejecutado

b. 6 - Proyección de inversiones futuras: (estimado de las obras importantes a realizar) y estimaciones a presentar con sus respectivos montos estimados

b.7 - Cuantificación y análisis de las desviaciones del avance de la obra contra los programas de trabajo e inversiones aprobadas: se deberá realizar un análisis del avance tanto físico como financiero con respecto a lo programado (en porcentajes) durante el periodo reportado. Se deberá colocar los gráficos respectivos

b.8 –Problemas encontrados durante el periodo reportado y soluciones adoptadas

b.8 - Cambios al Proyecto: se deberán describir los cambios que se han realizado al contrato durante el periodo reportado o que se ha programado presentar para su autorización.

C. Anexos

c.1 copia de planillas canceladas del ISSS y AFP del mes inmediato anterior al reportado

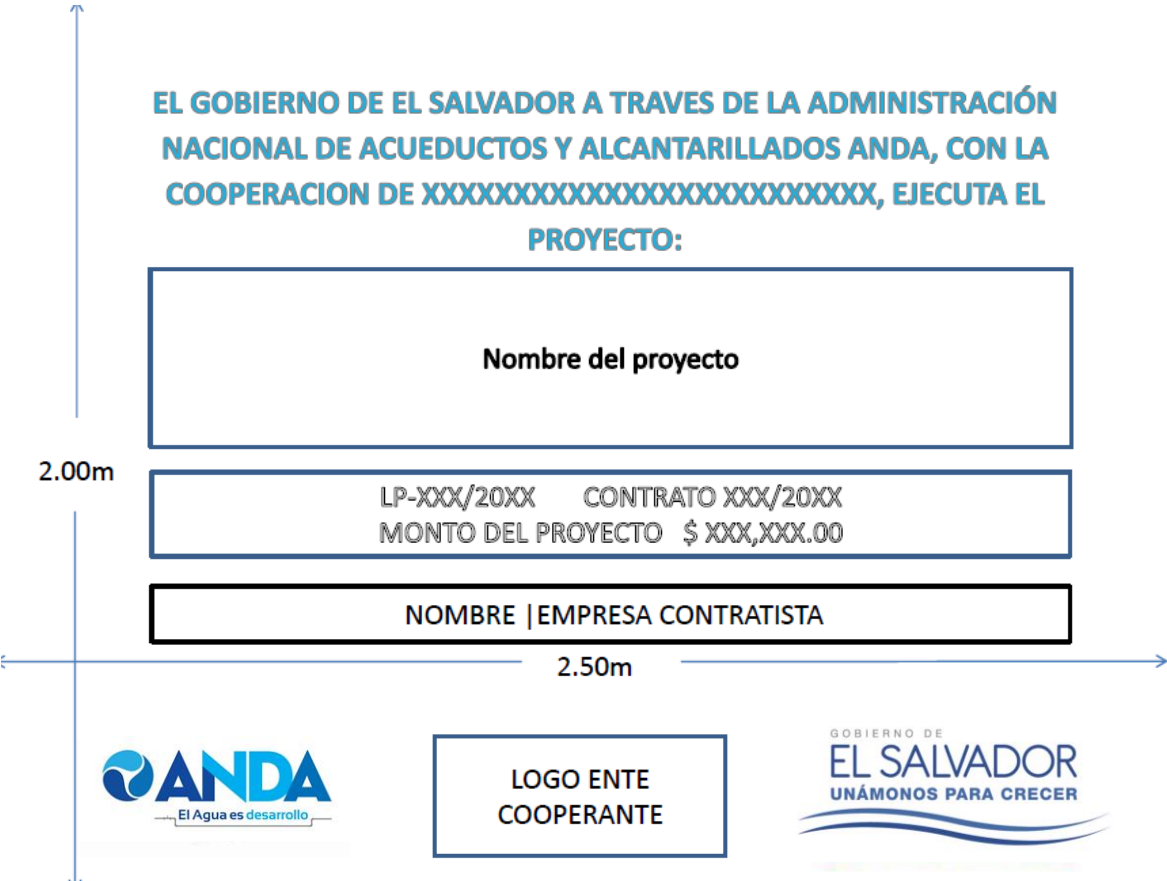
c.2 Copia de informe de resultados de laboratorios de suelos y materiales del periodo reportado

c.3 Registro fotográfico del periodo informado.

ANEXO 3.- FORMATO MEMBRETE Y DIMENSIONES DE HOJAS DE PLANOS

 <p>LOGO DE ORGANISMO COOPERANTE (SI APLICA)</p> <p>ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS EL SALVADOR, C.A.</p> <p>NOMBRE DEL PROGRAMA (SI APLICA)</p>					<div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; height: 150px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">15.00</p>
<p>CONSTRUYO:</p> <p>RAZON SOCIAL DE LA CONTRATISA Y LOGO</p>	<p>NOMBRE DEL CONTRATO NUMERO DE LICITACION Y CONTRATO (PLANOS COMO CONSTRUIDO)</p>				
	<p>CONTENIDO: ESPECIFICAR EL CONTENIDO DE LA HOJA</p>				
<p>FECHA: FECHA DE ELABORACION</p>	<p>SUPERVISION: NOMBRE DE SUPERVISOR</p>	<p>ADMINISTRACION: NOMBRE DE ADMINISTRADOR</p>	<p>ESCALA: ESCALA DE LOS PLANOS O DETALLES</p>	<p>HOJA: ____ DE ____</p>	
<div style="border-top: 1px solid black; border-bottom: 1px solid black; height: 20px; width: 100%;"></div> <p style="text-align: center;">23.00</p>					

ANEXO 4.- FORMATO LETRERO O ROTULO DEL PROYECTO



ANEXO 5.-FORMATO DE INFORME DE PRUEBA DE TUB ERIA