



Contenido

1.	SERVICIOS PRELIMINARES - SEÑALIZACIÓN	9
1.1.	ALCANCE	9
1.2.	REPLANTEO DE LA OBRA	9
1.3.	INVESTIGACIÓN DE INTERFERENCIAS	10
1.4.	MEDIDA Y PAGO	10
2.	IMPACTO URBANO	11
2.1.	ALCANCE	11
2.2.	DISPOSICIONES GENERALES	11
2.3.	DETERMINACIÓN DEL ENTORNO DE LA OBRA	11
2.3.1.	REGISTRO FOTOGRÁFICO Y FÍLMICO	12
2.4.	MANEJO DE LA OBRA	12
2.4.1.	PROGRAMAS DETALLADOS DE TRABAJO	12
2.4.2.	DEMARCACIÓN Y AISLAMIENTO DEL ÁREA DE LOS TRABAJOS	12
2.4.3.	MANEJO DE LOS MATERIALES PRODUCTO DE LA EXCAVACIÓN	12
2.4.4.	EXIGENCIA DE LOS SISTEMAS DE ENTIBACIÓN Y PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS	13
2.4.5.	SEGURIDAD SOCIAL DEL PERSONAL	13
2.4.6.	LIMPIEZA	14
2.5.	DAÑOS A ESTRUCTURAS EXISTENTES	14
2.6.	MEDIDA Y PAGO	14
2.6.1.	GENERALIDADES	14
3.	EXCAVACIÓN Y RETIRO DE SOBRANTE Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES	16
3.1.	ALCANCE	16
3.2.	GENERALIDADES	16
3.3.	LIMPIEZA Y DESCAPOTE	18
3.4.	LIMITES DE EXCAVACIÓN	19
3.5.	MÉTODOS DE EXCAVACIÓN	20
3.5.1.	GENERALIDADES	20
3.6.	CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS	20
3.7.	EXCAVACIÓN DE ZANJAS	21
3.7.1.	GENERALIDADES	21
3.7.2.	NIVELACIÓN DEL FONDO DE LA ZANJA	21
3.7.3.	MATERIAL PROVENIENTE DE LA EXCAVACIÓN	22



3.8.	EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS	22
3.8.1.	GENERALIDADES	22
3.8.2.	CONTROLES DURANTE LAS EXCAVACIONES PARA LAS ESTRUCTURAS	23
3.9.	EXCAVACIONES MISCELÁNEAS	23
3.10.	PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS	23
3.11.	DEMOLICIONES	23
3.12.	REMOCIÓN DE DERRUMBES	24
3.13.	ASPECTO AMBIENTAL	24
3.14	MEDIDA Y PAGO	27
3.13.1.	GENERALIDADES	27
3.13.2.	REQUISITOS PARA MEDIDA Y PAGO DE EXCAVACIONES	29
3.13.3.	MEDIDA	29
3.13.4.	PAGO	30
3.13.5.	ITEMS DE PAGO	30
4.	RELLENOS	32
4.1.	ALCANCE	32
4.2.	GENERALIDADES	32
4.3.	MATERIALES	32
4.4.	TIPOS DE RELLENO	32
4.4.1.	ARENA LAVADA DE RIO O GRAVILLA	33
4.4.2.	RECEBO	33
4.4.3.	RELLENO TIPO 3	34
4.4.4.	PIEDRA PARTIDA	34
4.4.5.	ARENA DE PEÑA	35
4.4.6.	RELLENOS EN CONCRETO PARA ANCLAJES, ATRAQUES Y PROTECCIONES DE LA TUBERÍA	35
4.4.6.1.	TUBERÍAS DE ALCANTARILLADO	35
4.5.	EQUIPO DE COMPACTACIÓN	35
4.6.	CONTROL DE COMPACTACIÓN	36
4.7.	ASPECTO AMBIENTAL	36
4.8.	MEDIDA Y PAGO	38
4.8.1.	GENERALIDADES	38
4.8.2.	MEDIDA	39
4.8.3.	PAGO	39
5.	CONCRETO	40



5.1.	ALCANCE	40
5.2.	GENERALIDADES	40
5.2.1.	CONCRETO DE CENTRALES DE MEZCLAS	40
5.2.2.	CÓDIGOS	40
5.2.3.	DISEÑO DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO	41
5.2.4.	ENSAYOS DE RESISTENCIA DEL CONCRETO	41
5.2.4.1.	CONSISTENCIA	42
5.2.4.2.	COMPRESIÓN	42
5.2.5.	PROPORCIONES DE LAS MEZCLAS DE CONCRETO	43
5.2.5.1.	COMPOSICIÓN	43
5.2.5.2.	RESISTENCIA	43
5.2.5.3.	TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO	43
5.2.5.4.	CONSISTENCIA	44
5.3.	MATERIALES	44
5.3.1.	GENERALIDADES	44
5.3.2.	CEMENTO	44
5.3.3.	AGUA	44
5.3.4.	AGREGADOS	44
5.3.4.1.	GENERALIDADES	45
5.3.4.2.	AGREGADO FINO	45
5.3.4.3.	AGREGADO GRUESO	45
5.3.4.4.	ADITIVOS	45
5.4.	DOSIFICACIÓN	46
5.5.	MEZCLA	47
5.5.1.	MEZCLADORAS	47
5.5.2.	MUESTREO Y ENSAYOS	47
5.5.3.	OPERACIÓN DE MEZCLADO	47
5.6.	FORMALETAS	48
5.7.	JUNTAS EN EL CONCRETO	51
5.7.1.	GENERALIDADES	51
5.7.2.	JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN	51
5.7.3.	JUNTAS DE CONTRACCIÓN	52
5.7.4.	JUNTAS DE DILATACIÓN	52
5.8.	PREPARACIÓN PARA LA COLOCACIÓN	52



5.9.	TRANSPORTE	53
5.10.	COLOCACIÓN	53
5.10.1.	GENERALIDADES	53
5.10.2.	CONSOLIDACIÓN DEL CONCRETO	54
5.11.	REMOCIÓN DE ENCOFRADOS	55
5.12.	CURADO DEL CONCRETO	55
5.12.1.	GENERALIDADES	55
5.12.2.	CURADO CON AGUA	56
5.12.3.	CURADO CON MEMBRANA	56
5.13.	TOLERANCIAS	56
5.13.1.	TOLERANCIAS GENERALES	57
5.14.	ACABADOS	57
5.14.1.	GENERALIDADES	58
5.14.2.	ACABADOS DE SUPERFICIES ENCOFRADAS	58
5.14.2.1.	ACABADO F1	58
5.14.2.2.	ACABADO F2	58
5.14.2.3.	ACABADO F3	58
5.14.3.	ACABADOS DE SUPERFICIES NO ENCOFRADAS	58
5.14.3.1.	ACABADO U1 - ACABADO CON REGLA EMPAREJADORA	59
5.14.3.2.	ACABADO U2 - ACABADO CON LLANA DE MADERA	59
5.14.3.3.	ACABADO U3 - ACABADO CON PALUSTRE METÁLICO	59
5.15.	REPARACIÓN DEL CONCRETO DETERIORADO O DEFECTUOSO	59
5.15.1.	GENERALIDADES	59
5.15.2.	MATERIALES PARA LA REPARACIÓN DEL CONCRETO	60
5.16.	CONCRETO DE SEGUNDA ETAPA	60
5.17.	PREFABRICADOS DE CONCRETO	60
5.17.1.	GENERALIDADES	60
5.17.2.	ALMACENAMIENTO Y COLOCACIÓN	60
5.17.3.	ACABADO	61
5.18.	MEDIDA Y PAGO	61
5.18.1.	GENERALIDADES	61
5.18.2.	REQUISITOS PARA MEDIDA Y PAGO	62
5.18.3.	MEDIDA	62
5.18.4.	PAGO	63



5.18.5. INCUMPLIMIENTO DE LAS ESPECIFICACIONES	64
5.18.6. ÍTEMS DE PAGO	64
6. ACERO DE REFUERZO	65
6.1. ALCANCE	65
6.2. MATERIALES	65
6.2.1. VARILLAS CORRUGADAS	65
6.2.2. VARILLAS LISAS	65
6.2.3. MALLA ELECTROSOLDADA	65
6.3. DESPIECES	65
6.4. DOBLADO	66
6.5. COLOCACIÓN	66
6.6. TRASLAPOS Y UNIONES	67
6.7. ASPECTO AMBIENTAL	67
6.8. MEDIDA Y PAGO	69
6.8.1. GENERALIDADES	69
6.8.2. MEDIDA	70
6.8.3. PAGO	70
7. INSTALACION DE TUBERIAS PARA ALCANTARILLADO CON SUS RESPECTIVOS ACCESORIOS	70
7.1. ALCANCE	71
7.2. GENERALIDADES	71
7.3. INSTALACION DE LA TUBERIA	71
7.3.1. GENERALIDADES	71
7.3.2. TUBERÍAS Y ACCESORIOS PVC PARA ALCANTARILLADO.	72
7.3.3. BASE Y ATRAQUE DE LA TUBERÍA	73
7.4. INSTALACIÓN DE DOMICILIARIAS	73
7.4.1. CONEXIÓN RED SUMIDEROS	73
7.5. ASPECTO AMBIENTAL	74
7.6. MEDIDA Y PAGO	78
7.6.1. GENERALIDADES	78
7.6.2. REQUISITOS PARA LA MEDIDA Y PAGO	79
7.6.3. MEDIDA	80
7.6.4. PAGO	80
7.6.5. ITEMS DE PAGO	80
8. POZOS DE INSPECCION Y ESTRUCTURAS DE CONEXIÓN	82



8.1.	ALCANCE	82
8.2.	GENERALIDADES	82
8.2.1.	ESTRUCTURA DE CONEXIÓN	82
8.2.2.	POZOS DE INSPECCIÓN	82
8.2.2.1.	TAPA SUPERIOR	82
8.2.2.2.	CILINDRO	83
8.2.2.3.	BASE Y CAÑUELA	83
8.2.2.4.	BAJANTE PARA CÁMARA DE CAÍDA.	84
8.3.	MATERIALES	84
8.4.	ASPECTO AMBIENTAL	85
8.5.	MEDIDA Y PAGO	85
8.5.1.	GENERALIDADES	85
8.5.2.	REQUISITOS PARA LA MEDIDA Y PAGO	85
8.5.3.	MEDIDA	85
8.5.4.	PAGO	86
8.5.5.	ÍTEMS DE PAGO	86
10	ENTIBADOS	87
10.1	ALCANCE	87
10.2	GENERALIDADES	87
10.3	ENTIBADO CONVENCIONAL	88
10.3.1	ENTIBADO TIPO 1 - APUNTALAMIENTO EN MADERA	88
10.3.2	ENTIBADO TIPO 1A - ENTIBADO DISCONTINUO EN MADERA	88
10.3.3	ENTIBADO TIPO 2 - ENTIBADO CONTINUO EN MADERA	88
10.3.4	ENTIBADO TIPO 3 - ENTIBADO METÁLICO - MADERA	89
10.4	ENTIBADO ALTERNATIVO	89
10.4.1	GENERALIDADES	89
10.4.2	ENTIBADO TIPO 1A (ALTERNATIVO)	89
10.4.3	ENTIBADO TIPO 2 (ALTERNATIVO)	90
10.5	RETIRO DE ENTIBADOS	90
10.6	ASPECTO AMBIENTAL	90
10.7	MEDIDA Y PAGO	91
10.7.1	GENERALIDADES	91
10.7.2	MEDIDA	91
10.7.3	PAGO	92



10.7.4	ITEMS DE PAGO	92
11.	SUMIDEROS	93
11.1	ALCANCE	93
11.2	GENERALIDADES	93
11.3	REQUISITOS	93
11.4	ALCANCE DE LAS OBRAS	93
11.5	MATERIALES	94
11.6	ASPECTO AMBIENTAL	95
11.7	MEDIDA	95
11.7.1	GENERALIDADES	95
11.7.2	MEDIDA	96
11.7.3	PAGO	96
11.7.4	ITEMS DE PAGO	96
12.	ROTURA Y RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES	97
12.1	ALCANCE	97
12.2	GENERALIDADES	97
12.3	ROTURA Y RETIRO DE PAVIMENTO	98
12.3.1	PROCEDIMIENTO PARA EL CORTE.	98
12.3.2	MEDIDA Y PAGO.	98
12.4	PAVIMENTOS	98
12.4.1	PAVIMENTO RÍGIDO EN CONCRETO DE CEMENTO PORTLAND	99
12.4.2	PAVIMENTOS FLEXIBLES EN ASFALTO.	99
12.5	VÍAS Y ANDENES EN ADOQUIN	99
12.6	8.5 ASPECTO AMBIENTAL	99
12.7	MEDIDA Y PAGO	101
12.7.1	GENERALIDADES	101
12.7.2	MEDIDA	102
12.7.3	PAGO	102
12.7.4	ÍTEMS DE PAGO	103
13.	ESTRUCTURA PARA REPOSICIÓN DE PAVIMENTO	104
13.1	ALCANCE	104
13.2	GENERALIDADES	104
13.3	MEDIDA Y PAGO:	104
13.4	SUB-BASE GRANULAR COMPACTADA TIPO INVIAS (INCLUYE SUMINISTRO, RIEGO Y COMPACTACIÓN) E=0.20M.	104



13.5	MATERIALES	105
13.6	EJECUCION DE LOS TRABAJOS	105
13.6.1	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE	105
13.6.2	EXTENSIÓN DEL MATERIAL	106
13.6.3	COMPACTACIÓN	106
13.6.4	CONSERVACIÓN	106
13.6.5	MEDIDA Y FORMA DE PAGO	106

1. SERVICIOS PRELIMINARES - SEÑALIZACIÓN

(Ítems: 1,2)

1.1. ALCANCE

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

- a) Replanteo de la obra
- b) Investigación de las interferencias existentes.

1.2. REPLANTEO DE LA OBRA

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

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

Toda la información recopilada por el Contratista durante el replanteo de la obra relacionada con la localización precisa de las interferencias, el perfil final de la línea, su localización planimétrica, secciones y cuadros explicativos, será grabada en un medio magnético (disquete) y en un formato legible para el programa AutoCAD (de Autodesk) versión 12 y enviada junto con las carteras, formatos y transparentes reproducibles al CONTRATANTE, cuando ésta lo solicite; sin embargo toda la información deberá ser entregada al final del Contrato y será requisito indispensable para el pago de la última cuenta.

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

El Contratista hará la localización de los ejes de las tuberías y de los pozos de acuerdo con los planos para construcción y datos adicionales que suministre el CONTRATANTE. Los detalles de instalaciones existentes mostrados en los planos relativos a localización, dimensiones y características de las estructuras y conductos subterráneos construidos a lo largo o a través del eje de la tubería, no pretenden ser exactos sino informativos para el Contratista; el CONTRATANTE no



garantiza la exactitud de estos datos ni asume responsabilidad alguna por las conclusiones que con base en dichos datos haga el Contratista.

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

1.3. INVESTIGACIÓN DE INTERFERENCIAS

No obstante que el CONTRATANTE suministrará, sin que sea obligatorio, las indicaciones sobre las interferencias existentes, con base en informaciones obtenidas de las distintas Empresas de servicios públicos, se podrán presentar otras no mostradas en los planos, cuya obtención es responsabilidad del Contratista con el fin de no retardar la iniciación o ejecución de los trabajos.

El Contratista deberá investigar las interferencias existentes en el sitio de trabajo para evitar daños en las tuberías, cajas, cables, postes, ductos y otros elementos o estructuras superficiales o enterrados que estén en la zona de excavación o en el área próxima a la misma. Para ello, ejecutará apiques y/o trincheras los cuales deberán ser nuevamente rellenados para evitar accidentes y problemas con la comunidad, e inclusive pavimentados si están localizados en vía pública.

1.4. MEDIDA Y PAGO

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios de la lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, materiales, planta y equipos necesarios para llevar a cabo la instalación y mantenimiento de las vallas de identificación de la obra, de las señales y protecciones, de tabiques, barreras de cinta plástica, rejas portátiles y demás obras de seguridad. Igualmente para ejecutar el replanteo de la obra e investigación de interferencias, ejecución de sondeos exploratorios y ensayos de laboratorio y todos los demás trabajos relacionados con esta parte de la obra que no tendrán medida ni pago por separado, como la construcción de pasos temporales peatonales y para vehículos, cuyo costo deberá incluirse en los ítems de pago pertinentes del capítulo "Excavaciones".

2. IMPACTO URBANO

2.1. ALCANCE

Este capítulo tiene como objetivo establecer las normas de conservación del entorno humano en las áreas destinadas a la instalación de las tuberías y adyacentes a las mismas. El Contratista deberá adoptar los controles y medidas para preservar el bienestar urbano y la seguridad de la población, así como para conservar la circulación vehicular y los demás servicios públicos. Incluye igualmente la implementación de mecanismos para minimizar las dificultades que resultan de la necesidad de efectuar desvíos de tránsito y de la reconstrucción o relocalización de los servicios que se vean afectados por la obra.

2.2. DISPOSICIONES GENERALES

Las actividades que el Contratista adelantará para preservar, conservar y recuperar el medio ambiente se han indicado en los diferentes apartes de los capítulos de estas especificaciones y del pliego de condiciones.

Las actividades que el Contratista debe realizar para adelantar esta parte de la obra, pueden ser agrupadas así:

- Determinación del entorno de la obra
- Manejo de la obra
- Manejo de los servicios públicos
- Protección y adecuación de los sitios de trabajo
- Calidad del aire
- Sistemas de información y comunicación social

A continuación se describen las estipulaciones que el Contratista deberá cumplir con relación al control del impacto urbano a su cargo.

2.3. DETERMINACIÓN DEL ENTORNO DE LA OBRA

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

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

- Registro Fotográfico y fílmico en videocassetes
- Identificación de otras obras en la zona, incluyendo la determinación de los lugares ambientales sensibles como humedales o fuentes superficiales.

Los documentos originales correspondientes a esta actividad incluyendo los negativos de las fotografías y registros fílmicos en formato CD, deben ser entregados al CONTRATANTE mediante

un informe, a más tardar una (1) semana después de la firma del Acta de Iniciación de los trabajos. La entrega de este informe será requisito previo para el reembolso de los gastos efectuados por este concepto y para el pago de la primera Acta de recibo de Obra.

2.3.1. Registro Fotográfico y fílmico

Una de las principales herramientas para establecer el efecto de las obras sobre el área de influencia de los proyectos es la de elaborar un detallado registro fotográfico y fílmico en formato CD previo a la iniciación de los trabajos, de los siguientes aspectos:

- Estructuras existentes
- Edificación y Construcciones de las áreas anexas a la zona de obra.
- Cercas
- Individuos vegetales

Se debe elaborar por cada fotografía una ficha que contenga:

- Nombre de la identificación
- Fecha
- Descripción
- Localización

2.4. MANEJO DE LA OBRA

2.4.1. Programas detallados de Trabajo

El Contratista deberá presentar con una anticipación de cinco (5) días a la ejecución de los trabajos constructivos, un programa detallado que contenga la descripción básica de los trabajos a realizar, secuencia, duración estimada y tiempos de iniciación y terminación de cada una de las actividades, tales como, investigación de interferencias; excavación y entibados de ser necesarios; y los rellenos hasta alcanzar la rasante de la zona verde. Además, se deberán indicar los métodos de construcción previstos; el número, tipo y características de los equipos asignados; los rendimientos esperados; las zonas de préstamo y de botadero de los materiales sobrantes; la disposición en los sitios de trabajo de las tuberías y materiales a colocar; los programas de desvíos de tránsito y la utilización de vías alternas, si es el caso, y cualquier otra información pertinente.

2.4.2. Demarcación y Aislamiento del Área de los Trabajos

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

2.4.3. Manejo de los Materiales Producto de la Excavación

Dentro de este mismo esquema no se permitirá que permanezcan al lado de las zanjas, materiales sobrantes de la excavación o de las labores de limpieza y descapote; por lo tanto el transporte de

éstos deberá hacerse en forma inmediata y directa de la zanja y áreas despejadas al equipo de acarreo. Dichos materiales deberán ser transportados a las zonas de desecho propuestas por el Contratista las cuales deberán cumplir con Normas Ambientales y el Plan de manejo de residuos Sólidos, y aprobadas por el CONTRATANTE, siguiendo en un todo lo indicado en estas Especificaciones. En caso que el material de excavación fuere aceptado como relleno, éste se llevará a depósitos previamente aprobados por el CONTRATANTE y distantes del sitio de trabajo, o se hará un acopio al lado de la zanja pero dentro del área de trabajo demarcada por los tabiques o barreras de cintas.

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

- Dentro del área de futuras obras de la PTAR en una faja de 200 metros.
- En todas aquellas áreas que la Interventoría determine.

2.4.4. Exigencia de los Sistemas de Entibación y Protección de las Superficies Excavadas

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

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

2.4.5. Seguridad Social del Personal

El Contratista deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad social hayan emanado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia. El Contratista estará obligado a mantener permanentemente en la obra un experto en seguridad con experiencia mínima de 3 años en labores similares que dependa directamente de su representante, de acuerdo con lo estipulado en el Contrato. El Contratista deberá tener especial cuidado para salvaguardar la integridad física de sus trabajadores y del público directa e indirectamente afectado, en los siguientes aspectos relacionados con la obra:

1. El personal en general se dotará de las prendas de seguridad tales como cascos, botas, guantes y demás elementos de protección.

2. Cuando hubiere trabajo nocturno se proveerá de iluminación suficiente y los niveles de ruido serán los permisibles para no afectar el bienestar de la comunidad.
3. Se aplicarán todas las medidas de seguridad para tener un control permanente de los factores que puedan afectar la salud de los habitantes y de los trabajadores, o las condiciones ambientales y ecológicas por emanaciones de gases, presencia de polvo y por cualquier otro contaminante.

2.4.6. Limpieza

El Contratista deberá cumplir con todas las reglas generales de aseo urbano. En todo momento el Contratista deberá mantener los sitios de la obra limpios, en buenas condiciones sanitarias y libres de cualquier acumulación de materiales de desecho y de basura; estos materiales deberán ser llevados a los sitios de botaderos aprobados por el CONTRATANTE, antes de finalizar cada jornada diaria de trabajo. Bajo ninguna circunstancia se permitirá la quema de los materiales combustibles de desecho.

2.5. DAÑOS A ESTRUCTURAS EXISTENTES

El Contratista deberá tomar todas las medidas posibles para mantener tal como se encuentran, las edificaciones e infraestructura cercana y adyacentes a los diferentes sitios de la obra. Si ocurre lo contrario, el Contratista a su costa, deberá arreglar las construcciones que resultarán afectadas por la realización de los diferentes trabajos del proyecto. La parte que se especifica en este numeral, comprende el suministro de toda la mano de obra y materiales para la reparación de las viviendas afectadas.

A continuación se indican algunos aspectos referentes a esta actividad:

- Realizar un inventario físico de edificaciones aledañas a las obras por ejecutar. Dentro de las actividades del inventario, el Contratista deberá como primera instancia realizar un recorrido con la interventoría para identificar afectaciones potenciales por la ejecución de la obra.
- En segunda instancia, durante el recorrido arriba mencionado, el Contratista deberá realizar registros fotográficos y/o filmicos del estado físico de la infraestructura existente y que son potenciales a sufrir posibles alteraciones.
- Durante el recorrido, el Contratista deberá estar acompañado por el Interventor y representantes del CONTRATANTE.

Si durante el desarrollo de la obra se llegase a presentar daños en las edificaciones o infraestructura existente, el Contratista deberá corregir los daños a las mismas, dejándolas tal como estaba en su estado inicial.

2.6. MEDIDA Y PAGO

2.6.1. Generalidades

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios del Ítem 1 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, equipos, materiales y administración y demás gastos generales, y en la ejecución de todo lo requerido para realizar el control del impacto



urbano, según lo señalado en los planos, estas Especificaciones o lo indicado por el CONTRATANTE.

Los siguientes trabajos que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación:

1. Señalizaciones y protecciones de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Servicios Preliminares" de estas especificaciones.
2. La excavación para la instalación de la tubería, estructura y excavaciones misceláneas, de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Excavación" de estas especificaciones.
3. Los rellenos de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Rellenos" de estas especificaciones.
4. Instalación de entibados y mantenimiento de los sistemas de drenaje y bombeo de agua de acuerdo con lo estipulado en los capítulos "Entibados" y "Control de aguas durante la construcción de obras" de estas especificaciones, respectivamente.

3. EXCAVACIÓN Y RETIRO DE SOBRENTE Y DISPOSICIÓN DE MATERIALES

(Ítems: 1.2)

3.1. ALCANCE

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

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

Además, la especificación incluye las indicaciones generales aplicables al retiro y disposición de materiales sobrantes del desmonte, limpieza, descapote y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras.

Adicionalmente, el retiro de sobrantes y disposición de materiales que el Contratista ejecute, debe cumplir en todo con la Resolución 541 del Ministerio del Medio Ambiente, expedida el 14 de diciembre de 1994.

3.2. GENERALIDADES

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

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

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



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

El Contratista deberá suministrar y mantener todos los sistemas temporales y permanentes de bombeo y drenaje necesarios para evacuar o drenar el agua en las áreas excavadas y en las superficies de los taludes, para mantener estas superficies libres de agua.

El Contratista deberá informar semanalmente sobre sus programas de excavación, colocación de la tubería y relleno. La excavación de la zanja, la instalación de la tubería, la colocación del relleno y la reconformación del terreno, de tal forma que quede en el estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación, se deberán completar en la forma más rápida posible, con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones de tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por los trabajos.

En general todo el material excavado se retirará a sitios de botadero tan pronto como se excave. Cuando a juicio del CONTRATANTE el material excavado sea aceptable para ser utilizado en rellenos, se apilará de tal manera que no ofrezca peligro para la obra, propiedades aledañas, personas y vehículos; ni que obstruya andenes, calzadas y cunetas. No se permitirá colocar el material excavado a una distancia libre del borde de la zanja, menor del 60% de la profundidad de excavación. El CONTRATANTE podrá ordenar con cargo al Contratista, el retiro del material excavado que haya sido colocado en sitios inconvenientes.

Donde sea posible, se utilizará el material extraído de las excavaciones para los rellenos, previa aprobación del CONTRATANTE. Cuando el aprovechamiento del material excavado no sea inmediato, el Contratista procederá a apilarlo en un sitio conveniente para su utilización posterior fuera del área de trabajo, previa aprobación del CONTRATANTE.

Los costos de acarreo desde el sitio de excavación hasta el sitio de apilamiento, y de éste al sitio de utilización, así como el apilamiento mismo, se deberán incluir en el precio de relleno respectivo. La colocación del material proveniente de excavaciones, en rellenos que formen parte de la obra, se pagará según el respectivo ítem de pago.

El Contratista retirará, hasta los sitios de botadero escogidos por él mismo entre los indicados y aprobados por el CONTRATANTE, todos los materiales sobrantes. Estos materiales se retirarán a medida que avance la obra, con el fin de evitar obstrucciones en vías y sitios de trabajo.

Será por cuenta del Contratista la negociación para utilizar las zonas de botadero escogidas por él mismo. Si lo considera necesario, el CONTRATANTE podrá solicitar al Contratista copia del respectivo documento de negociación. Las zonas de botadero deben dejarse en condiciones satisfactorias de nivelación y drenaje. El Contratista preparará adecuadamente los sitios de botadero, y colocará los materiales de desecho en forma adecuada para obtener estabilidad. Si el CONTRATANTE considera inadecuada la colocación, podrá ordenar al Contratista cambiar la disposición de los desechos, sin que esta orden sea motivo de pago adicional. El Contratista



escogerá sitios para botadero que no perjudiquen intereses urbanos, tanto de la ciudad como de terceros; los costos por derechos de botadero y el acondicionamiento que estos sitios requieran, deberán incluirse en el precio unitario correspondiente a “Retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales”.

El Contratista deberá retirar de la obra, a su costa, a los sitios de botadero aprobados por el CONTRATANTE todo el material de su propiedad sobrante y/o rechazada por deficiente calidad por el CONTRATANTE.

Los sitios de botadero deberán ser aprobados por el CONTRATANTE y por ningún motivo podrán ser cauces de ríos o canales, ni lagos, ni humedales, ni ningún otro sitio que afecte el ecosistema.

El Contratista deberá ejercer control adecuado sobre la disposición de materiales sobrantes del desmonte, limpieza, descapote y excavaciones realizadas para la ejecución de las obras, para lo cual deberá presentar una relación diaria por el CONTRATANTE donde se indique el tipo de vehículo utilizado para el transporte, capacidad de transporte, hora de despacho y llegada del vehículo, localización del botadero además debe llevar y entregar a la Interventoría las planillas de control de Disposición de Escombros según planilla del Dama anexa por el CONTRATANTE verificará la información suministrada y en caso de presentarse inconsistencias, no habrá lugar a pago del ítem “Retiro de Sobrantes y Disposición de materiales” del volumen de material no retirado y dispuesto a satisfacción del CONTRATANTE.

3.3. LIMPIEZA Y DESCAPOTE

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

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

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

Los materiales provenientes de las operaciones de limpieza y descapote al igual que todos los materiales excavados que no se utilicen en la obra, deberán ser retirados por el Contratista a las zonas de botadero aprobadas por el CONTRATANTE, de acuerdo con la especificación Retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales.

Con excepción del corte de árboles de más de cincuenta centímetros de diámetro en la base, no se hará ningún pago por separado por limpieza ni por el cargue, transporte y descargue en los sitios de botadero, de todos los materiales sobrantes; los costos correspondientes a estas actividades

deberán incluirse en los ítems aplicables de la Lista de Cantidades y Precios. El descapote se pagará dentro del ítem de excavación correspondiente.

3.4. LIMITES DE EXCAVACIÓN

La excavación comprende la remoción de cualquier material por debajo del nivel de terreno natural hasta las líneas y cotas especificadas en los planos o indicadas por el CONTRATANTE. Incluye igualmente el corte de las raíces que se encuentren dentro de la sección de excavación o en vecindades de la misma, o en cualquier otra área en donde se requiera ejecutar dicha labor de acuerdo con lo indicado por el CONTRATANTE. Para tal efecto el Contratista deberá disponer de los equipos adecuados, incluyendo motosierras.

El Contratista no deberá excavar más allá de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el CONTRATANTE sin la previa aprobación por escrito de ésta. Cualquier excavación que se haga por fuera de las líneas y cotas mostradas en los planos o indicadas por el CONTRATANTE, que el Contratista lleve a cabo por cualquier propósito o razón, será por cuenta del Contratista, aunque haya sido aprobada por el CONTRATANTE. Si en opinión del CONTRATANTE, dicha excavación debe rellenarse a fin de completar la obra, el relleno correspondiente en concreto o cualquier otro material aprobado por el CONTRATANTE, deberá ser hecho por cuenta del Contratista y a satisfacción del CONTRATANTE.

Donde las superficies excavadas se vayan a cubrir con concreto, las excavaciones deberán ejecutarse como mínimo hasta los límites mostrados en los planos o indicados por el CONTRATANTE.

Se deberán tomar todas las precauciones necesarias para mantener inalterado todo el material existente por fuera de los límites de excavación. Las sobre-excavaciones que ocurran en las fundaciones para estructuras de concreto que vayan a estar en contacto con el suelo natural, deberán ser rellenadas con concreto por y a cuenta del Contratista.

Las excavaciones en las vecindades de las estructuras existentes deberán realizarse con el mayor cuidado y deberán utilizarse medios manuales si fuere necesario, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas de acuerdo con estas Especificaciones.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATANTE puede considerar que es necesario variar las líneas y cotas en cualquier parte de la obra por razones de seguridad o cualquier otra razón de orden técnico. Cuando se le notifique al Contratista la necesidad de efectuar tales variaciones antes de que se haya terminado la excavación de dicha parte de la obra, la excavación que se lleve a cabo hasta los nuevos límites indicados se pagará al precio unitario correspondiente de excavación. En caso que tales cambios se ordenen después que la excavación de tal parte de la obra haya sido terminada hasta los límites mostrados en los planos o indicados por el CONTRATANTE, la nueva excavación será considerada como excavación adicional y se pagará de acuerdo con el ítem correspondiente a excavaciones misceláneas.

3.5. MÉTODOS DE EXCAVACIÓN

3.5.1. Generalidades

El Contratista deberá tomar todas las precauciones que sean necesarias y emplear los métodos de excavación más adecuados para obtener superficies de excavaciones regulares y estables que cumplan con las dimensiones requeridas. La excavación podrá hacerse con maquinaria o a mano, o una combinación entre ambas. De acuerdo con lo expuesto más adelante, el CONTRATANTE aprobará el método de excavación y el equipo conveniente, entre los que proponga el Contratista. Se podrán utilizar máquinas zanjadoras o retroexcavadoras para hacer zanjas en campo abierto o en calles anchas y/o en donde las construcciones y servicios existentes sean pocos, siempre que tales equipos no causen daños a las instalaciones aéreas o subterráneas, a los árboles, estructuras, casas, etc. Cuando la excavación se lleve a cabo en calles estrechas y congestionadas con redes subterráneas, o cerca de estructuras existentes o a sectores que tengan que excavar posteriormente, tal excavación se ejecutará básicamente a mano y se deberán tomar todas las precauciones para evitar que las estructuras existentes o la masa de suelo que se vaya a excavar posteriormente sufran daño o alteración. Todo daño que se llegare a presentar por negligencia del Contratista en emplear dichas medidas, deberá ser reparado por y a cuenta del Contratista y a satisfacción del CONTRATANTE.

Con un mínimo de seis (6) días antes de iniciar la excavación en cualquier sector, el Contratista deberá someter a la aprobación del CONTRATANTE, los métodos de excavación que se propone emplear, el personal y equipos asignados, rendimientos, el programa de ejecución de los trabajos, la investigación de las interferencias, la localización y el manejo de las redes de agua, gas, teléfono, alcantarillado, energía afectadas por la obra, manejo de aguas. Retiro de sobrantes, manejo del entorno ambiental etc. El Contratista sólo podrá iniciar la excavación una vez que el CONTRATANTE haya aprobado tales procedimientos y métodos de excavación. Si en opinión del CONTRATANTE los métodos de excavación adoptados por el Contratista no son satisfactorios, el Contratista deberá hacer todos los cambios y ajustes en los procedimientos que sean necesarios para obtener resultados satisfactorios. Todos los costos en que se incurra por razón de tales cambios serán por cuenta del Contratista. La aprobación por parte del CONTRATANTE de los métodos de excavación, no releva al Contratista de su responsabilidad sobre los efectos que tales procedimientos puedan tener para la obra ni de reparar a su costa todos los daños o perjuicios que se causen a otras propiedades de terceros o de la misma.

3.6. CLASIFICACIÓN DE LOS MATERIALES EXCAVADOS

Los materiales excavados, para efectos de pago, sólo tienen una y única clasificación independientemente de su composición, dureza y naturaleza y de la profundidad de la excavación, excepto cuando expresamente se indique otra cosa en las especificaciones particulares del proyecto.

El Contratista al elaborar su precio unitario, deberá tener en cuenta el estudio de suelos entregado por el CONTRATANTE en el cual se muestran los diferentes tipos de materiales encontrados durante la etapa de investigaciones y que sirvieron de base para ejecutar el diseño correspondiente.

3.7. EXCAVACIÓN DE ZANJAS

3.7.1. Generalidades

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones de la zanja para la tubería, de acuerdo con las secciones, líneas, cotas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por el CONTRATANTE. El Contratista deberá estar preparado para excavar en cualquier clase de material de acuerdo con lo indicado en el estudio de suelos, utilizando los métodos, equipos y herramientas apropiados.

Al iniciar la excavación el Contratista deberá tener lista la investigación de interferencias aéreas, superficiales o subterráneas, con el fin de no dañar los tubos, cajas, cables, postes, mangueras, pozos u otros elementos o estructuras existentes en el área de la excavación o próxima a la misma. Si la excavación interfiere con alcantarillados o tuberías, el Contratista ejecutará el soporte adecuado de las mismas. El Contratista deberá mantener libres los sifones, tapas y sumideros de las redes de los servicios públicos junto a las zanjas para evitar que éstos se obstruyan o dañen.

Salvo aprobación particular del CONTRATANTE, no se permitirá que el frente de excavación de la zanja para la instalación de la tubería, esté a más de 100 metros de los trabajos de rellenos y reconformación del terreno sin incluir pavimentos ni empedradización.

Adicionalmente el CONTRATANTE podrá ordenar al Contratista sondeos exploratorios o apiques y estudios adicionales de suelos, en los cuales se ejecuten pruebas "in situ" y se tomen las muestras para los ensayos en el laboratorio, con el fin de determinar la solución de cimentación que garantice la estabilidad de la tubería, tal como se estipula en la Especificación referente a "Servicios Preliminares".

Cualquier exceso de excavación por derrumbes de material, rotura hidráulica del fondo de la zanja, deficiencia del entibado o penetración inadecuada, por negligencia del Contratista, quedará bajo su responsabilidad y a su costo. El Contratista deberá rellenar dicha excavación con concreto o cualquier otro material aprobado por el CONTRATANTE, hasta configurar la sección de excavación requerida para la obra y reemplazar los entibados o el sistema de entibación, a satisfacción del CONTRATANTE.

3.7.2. Nivelación del Fondo de la Zanja

Cuando la excavación haya alcanzado la cota indicada en el diseño, el fondo de la zanja deberá ser nivelado y limpiado. Si se presenta agua o si se encuentra material inadecuado cuya presión admisible no fuere suficiente para servir como fundación directa, según instrucciones del CONTRATANTE la excavación deberá ser profundizada para contener una capa de material granular que permita la evacuación de aguas durante la construcción y la correcta nivelación de la zanja e instalación de la tubería. Tal como se estipula en el numeral "Zonificación de la zanja" de las Especificaciones para "Rellenos", esta capa debe interrumpirse a fin de no constituir un filtro permanente en el sitio.

Estas operaciones solamente podrán ser ejecutadas con la zanja seca o con el agua del nivel freático totalmente abatida, tal como se estipula en el Capítulo "Control de aguas durante la construcción".

El material para mejorar la rasante de la zanja deberá estar constituido por un relleno tipo 2 (recebo compactado) u otro material grueso (relleno tipo 6), debidamente compactado y construido de

acuerdo con estas Especificaciones y las indicaciones de el CONTRATANTE. En este caso, se deberá evitar la transición brusca (en escalera) del fondo de la zanja. Para ello, una vez establecidos los perfiles de sobre-excavación, éstos serán ajustados con transiciones suaves.

Eventualmente, dependiendo del espesor por restituir y según criterio del CONTRATANTE, el relleno de la sobre-excavación podrá ser realizado con arena lavada compactada o gravilla (Relleno tipo 1).

3.7.3. Material Proveniente de la Excavación

Cuando el material excavado fuere adecuado para ser utilizado como relleno, de acuerdo con los requisitos de estas Especificaciones y según el criterio de el CONTRATANTE, éste deberá ser depositado en un sitio previamente aprobado que esté separado del borde de la zanja a una distancia superior al 60% de la profundidad de la excavación y clasificándolo de acuerdo con su naturaleza en montones separados evitando su segregación o contaminación. De acuerdo con las posibilidades, la utilización de material resultante de las excavaciones deberá ser siempre programada inmediatamente después de su remoción. En caso de que esto no sea posible, el Contratista deberá preparar el sitio para depositarlo conforme a las indicaciones del CONTRATANTE. El sitio escogido no debe interrumpir el avance de la obra ni la circulación del tráfico adyacente.

Cuando el material excavado fuere inadecuado para ser utilizado como relleno, según criterio del CONTRATANTE, éste será cargado y transportado a los sitios de botaderos; para tal propósito el Contratista deberá presentar con la debida anterioridad y para aprobación del CONTRATANTE, un plano que delimite las áreas de botadero, determine los caminos y distancias de transporte, y los volúmenes a ser depositados, los sistemas de extendido y compactación y cualquier otro detalle o información que el CONTRATANTE considere necesario. El material será cargado y transportado a los sitios de botaderos de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Retiro de Sobrantes y Disposición de Materiales" de estas Especificaciones.

El Contratista deberá mantener estas áreas convenientemente drenadas y al concluir los trabajos, las superficies deberán en general presentar buen aspecto.

3.8. EXCAVACIÓN PARA ESTRUCTURAS

3.8.1. Generalidades

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones necesarias para la construcción de las cajas de válvulas, pozos de inspección, pozos de acceso, transiciones, anclajes, cámaras de purga, cajas de ventosas, bocas de acceso y demás estructuras mostradas en los planos o que ordene el CONTRATANTE.

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

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

3.8.2. Controles durante las Excavaciones para las Estructuras

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

El sistema de control deberá estar instalado antes del inicio de las excavaciones y estará sometido a la aprobación del CONTRATANTE. El Contratista deberá realizar un inventario del estado de las estructuras vecinas antes de iniciar las excavaciones y será el responsable de los daños que ocurran en las edificaciones y propiedades vecinas a causa de las excavaciones.

3.9. EXCAVACIONES MISCELÁNEAS

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

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

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

3.10. PROTECCIÓN DE LAS SUPERFICIES EXCAVADAS

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

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

3.11. DEMOLICIONES

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

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

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

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

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

3.12. REMOCIÓN DE DERRUMBES

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

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

Los materiales de derrumbes deberán ser cargados y transportados a las zonas de botadero aprobadas por el CONTRATANTE.

3.13. ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- Las excavaciones deberán realizarse con el mayor cuidado en las vecindades de las estructuras existentes y deberán utilizarse medios manuales, para asegurar la estabilidad y conservación de las mismas.

- Ante todo se deberá tener especial cuidado para evitar perjuicios a las viviendas y cualquier otra infraestructura vecinas a la obra.
- Se deberá proporcionar seguridad al personal que trabaja al frente de las obras. Para ésto se deberá disponer de los equipos mecánicos, manuales y las herramientas necesarias para que los obreros realicen los diferentes actividades con seguridad total y dotarlos de los implementos de protección personal y en general de todas las precauciones necesarias para la perfecta realización de los trabajos.
- El Contratista debe remover y reemplazar los materiales que haya disgregado o removido innecesariamente, sustituyéndolos por otro material adecuado.
- Se deberán realizar excavaciones menores tales como cunetas, apiques, trincheras y otros tipos de zanjas y que se requieren para el desarrollo de la obra.
- Los taludes deberán ser estables o estabilizados y protegidos según lo indicado en estas especificaciones y para su ejecución se deberán cumplir con los requisitos necesarios.
- No se deberán presentar roturas o daños en las redes de servicios (acueducto, alcantarillado, teléfonos, energía, gas y otras). Si existiesen, deberán ser reparados lo más pronto posible, restaurando el servicio a la mayor brevedad posible y a satisfacción de los usuarios.
- Se deberá llevar un control de los desplazamientos de los vehículos (volquetas) por las vías previamente establecidas para evitar mayores traumatismos en el tráfico de la ciudad.
- No se deberá presentar un sobrellenado de las volquetas, ya que el material que cae de las mismas, deteriorará y/o ensuciará las vías.
- Se deberá cubrir la parte superior o platón de todos los vehículos, principalmente las volquetas, que transporten material. La cubierta o carpa se deberá asegurar para evitar que se caiga durante su recorrido.
- La ubicación del botadero o escombrera donde se dispone el material, deberá tener el visto bueno de la entidad ambiental respectiva y se seguirán estrictamente las recomendaciones técnicas para su correcto funcionamiento.
- Se deberá mantener ante todo, la zona de obra aislada de peatones y personas particulares para evitar accidentes.
- La autoridad ambiental competente exigirá el cumplimiento de las normas sobre preservación, control y manejo del medio ambiente y de seguridad industrial a los contratistas de las obras.
- Cuando las excavaciones se realicen con maquinaria, ésta deberá estar en perfectas condiciones de funcionamiento y deberá ser operada por personal idóneo dotado del equipo necesario para tal labor.
- Si se realizan obras en áreas de pendientes, se deberán tomar las medidas indicadas para evitar la erosión de los suelos y que los sedimentos lleguen hasta los drenajes y/o cuerpos de agua.

- Cuando se presenten fugas de agua, éstas se deberán corregir lo más rápido posible para que no ocasionen erosiones, conduciéndolas a un drenaje adecuado para su evacuación, sin causar inundaciones y erosión.
 - Se deberá mantener la estabilidad de todos los taludes temporales y se deberá soportar y proteger todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la iniciación de los trabajos de relleno requeridos por la obra.
 - Todo desalojo de agua y desagüe cuando fuere necesario, se hará guardando las anteriores medidas de protección ambiental y respetando las especificaciones técnicas correspondientes.
 - Las edificaciones, cercas, muros, tuberías de acueducto, desagües, otros servicios y demás estructuras deberán ser sostenidas y protegidas adecuadamente y en caso de daño serán reconstruidos, dejándolos funcionando correctamente.
 - Cuando se tenga que realizar desmonte y/o limpieza de los predios, se deberán tener en cuenta como mínimo los siguientes aspectos:
 - La destrucción que se haga, será la mínima necesaria técnicamente para la ejecución de los servicios.
 - Serán preservados los árboles y especies de importancia (por su valor, tamaño, en extinción, etc.). Si estas especies y en especial los árboles, tienen que forzosamente ser transplantados o removidos, se deberá consultar oportunamente a la Unidad Ambiental por el CONTRATANTE y obtener la aceptación previa de la Interventoría ambiental.
 - Las tala de árboles serán manuales, con motosierras, realizadas de manera que caigan en lugares abiertos, o en sentido longitudinal al eje de vías.
 - La limpieza deberá llevarse a cabo en las áreas donde se realizarán las excavaciones, o en aquellas áreas que vayan a ser ocupadas por las estructuras permanentes de la obra, o en cualesquiera otras áreas de trabajo tales como áreas de almacenamiento, campamento, etc.
 - La limpieza del lugar donde se realizarán las obras, consiste en el retiro de toda la vegetación u otro material no deseable de manera tal que la superficie del terreno quede despejada. La limpieza incluye la tala y eventual corte de árboles y arbustos, el corte de maleza y la remoción, transporte y disposición de todos los residuos respectivos.
 - Todo el material de excavación se colocará en forma que no perjudique las labores de la obra y que permita libre acceso en cualquier tiempo a todos lo sitios de ésta.
 - El apilamiento de materiales, se hará con cuidado y esmero a fin de causar la menor inconveniencia posible al tránsito de vehículos, peatones y propietarios vecinos.
 - Cuando sea necesario realizar entibados, encofrados, puntales, etc. en madera, ésta deberá proceder de depósitos legalmente establecidos y se deberá disponer en un lugar adecuado, que no interfiera con el desarrollo de las actividades normales de la obra.
-

- El material necesario para realizar el relleno donde la obra lo necesite, deberá provenir de lugares de explotación aprobados legalmente, transportado adecuadamente sin que se generen partículas finas o polvo y almacenados en su respectivo lugar, dentro del área del campamento.
- Cuando el trabajo es realizado en calles, vías públicas, se deberán dejar restablecido su nivel y condiciones originales de la vía y acera.
- Todas las superficies de la vía serán barridas y aseadas inmediatamente después de haber realizado las actividades de la obra, empleando medidas adecuadas para el control del polvo, como rociar agua previamente, sin molestar los vecinos.
- El material sobrante deberá evacuarse del área y disponerse en sitios previamente seleccionados evitando la contaminación de aguas y el riesgo de incendios, o llevarlos directamente a su disposición final (relleno o escombrera).
- La capa orgánica del suelo se manejará separadamente del material estéril, acopiándola en lugar seco, protegidos del arrastre de sedimentos, ya que se utilizarán en la restauración.
- Si se escoge disponer el material en rellenos, el manejo primario de éstos deberá hacerse en forma inmediata y directa de las zanjas al equipo que los transportará a su disposición en relleno o escombrera. Si su utilización no es inmediata, se almacenará en pilas, siempre dentro del área demarcada, en zonas cercanas en los más posible a los sitios donde se vayan a llevar a cabo los rellenos y con las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas lluvias o de escorrentía, con el fin de evitar taponamientos de sumideros y alcantarillas en las zonas.
- Los estériles sobrantes se deberán manejar de una manera integral, buscando su utilización en otras obras del área o disponerlos en botaderos previamente seleccionados (lo más cerca a la obra), acondicionados y convenientemente manejados para minimizar el riesgo de erosión o el arrastre de sólidos hacia cuerpos de agua y otras áreas.
- Los materiales productos de la excavación, donde se desarrollarán las obras, se utilizarán previa aprobación del CONTRATANTE, para rellenar zanjas y similares, realizar otras obras, como materia prima, rellenos y para las vías de acceso cuando sea necesario, siempre y cuando cumplan con lo estipulado en las especificaciones técnicas. El material sobrante de las excavaciones y/o de las labores de limpieza y descapote, no debe permanecer al lado de las obras o excavaciones.
- La excavación de las obras, la colocación del relleno y la reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba inicialmente o el indicado en los planos, se deberán completar en la forma más rápida posible, con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones de tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por los trabajos.

3.14 MEDIDA Y PAGO

3.13.1. Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo, a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta y equipo, y la ejecución de todo lo requerido para realizar las excavaciones para la obra.

Los siguientes trabajos que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación:

Suministro e instalación de los tipos de entibados según lo establecido en el capítulo “Entibados” de estas especificaciones.

Rotura de pavimentos, andenes y sardineles según lo establecido en el capítulo “Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles” de estas especificaciones.

Ejecución de sondeos y elaboración de ensayos de laboratorio según lo establecido en el capítulo “Servicios Preliminares” de estas especificaciones.

Rotura y reconstrucción de cajas, pozos, tuberías, ductos y demás servicios de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Obras Varias” de estas especificaciones.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

La limpieza de las áreas donde se ejecutarán las excavaciones para la construcción de las obras, tal como se estipula en la sección "Limpieza y Descapote " de este capítulo. El descapote tampoco tendrá pago por separado y su costo deberá estar incluido en los correspondientes precios unitarios de las excavaciones, según se trate de zanjas para instalación de tuberías, para estructuras o excavaciones misceláneas. Los descapotes efectuados en las áreas para las instalaciones y campamentos del Contratistas no tendrán pago por separado; el material resultante del descapote sobre estas áreas deberá ser apilado adecuadamente para luego ser extendido al levantarse las instalaciones y campamentos.

Las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites mostrados en los planos o indicados por el CONTRATANTE, que sean llevadas a cabo por el Contratista intencional o accidentalmente, aunque tales excavaciones hayan sido aprobadas por el CONTRATANTE.

Relleno en concreto o cualquier otro material, de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por el CONTRATANTE y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra.

Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, sumideros, pozos, etc., existentes por causa del empleo de métodos de excavación inadecuados.

Los derrumbes que se presenten en la obra por descuidos atribuibles al Contratista.

El corte de las raíces que se encuentren en las excavaciones requeridas para la obra.

No habrá medida ni pago por separado por los trabajos relacionados con el uso de explosivos, pues su costo deberá quedar incluido en los Precios Unitarios de excavaciones o de demolición según el caso; tampoco se reconocerán mayores costos o ampliaciones de plazo por las dificultades que se presenten para la adquisición de explosivos.



El suministro, instalación y mantenimiento de las tuberías y bombas para el manejo del agua superficial y el drenaje de las áreas de trabajo en todas las excavaciones de la obra, se hará de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Control de Aguas durante la Construcción”. Sus costos deberán estar incluidos en los ítems correspondientes que se afectan.

Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

La medida de pago para el proceso de cargue, tratamientos, transporte, descargue y disposición de los materiales sobrantes incluyendo lodos será incluido en la medida del metro cúbico (m³) de material compacto antes de extraerlo y medido en su posición original en el terreno, debidamente cargado, transportado y colocado en las zonas de botadero seleccionado de acuerdo con estas especificaciones. No se hará distinción por la magnitud de la distancia de acarreo requerida para llegar al botadero o botaderos escogidos.

La medida para el pago por el proceso de cargue, transporte, descargue y disposición de los materiales producto de la remoción de derrumbes, será el volumen en metros cúbicos de material en su posición original determinado con base en las secciones del proyecto y las tomadas después de ocurrir el desplazamiento, cuando no sea posible calcular el valor por medio de secciones, se medirá el volumen suelto sobre la volqueta y se afectará de un factor de reducción del material, determinado mediante ensayos de laboratorio.

3.13.2. Requisitos para Medida y Pago de Excavaciones

El CONTRATANTE no autorizará la medida y pago de un volumen excavado de material, hasta que el Contratista haya completado a satisfacción del CONTRATANTE y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos que se relacionan con algunas partes de la obra.

En las excavaciones en corte abierto, hasta no haber completado los trabajos de soporte y protección, con alguno de los sistemas especificados y requeridos por el CONTRATANTE del terreno a las condiciones iniciales o especificadas en el diseño, incluyendo pavimentación y/o empradización.

Los extremos entre los trabajos de excavación de la zanja para la instalación de la tubería y los de relleno y reconfiguración del terreno, de un determinado frente de instalación de tubería en zanja, no podrán estar a más de 100 metros. Si la distancia entre el frente de excavación y la conformación de los rellenos compactos a nivel de subrasante excede los cien (100) metros, no habrá lugar a pago, por el mes en que se realice la correspondiente acta de obra, para el ítem de pago “Excavación”, del volumen que exceda dicha longitud.

De otra parte, la repavimentación se hará tan pronto como sea posible y se completen 50 metros de zanja preparada para realizar esta labor, a menos que el CONTRATANTE indique algo diferente.

3.13.3. Medida

La medida para el pago de la excavación y retiro de material de zanjas o para cualquier tipo de excavación, para la instalación de la tubería, para estructuras tales como cajas, pozos de acceso y de inspección, anclajes, cámaras de purga, ventosas y bocas de acceso, apiques, trincheras y obras misceláneas, será el volumen en metros cúbicos de material excavado comprendido entre la

superficie natural del terreno y las líneas y cotas mostradas en los planos o establecidas en estas Especificaciones, sin incluir pavimentos, para cada uno de los tipos de excavación.

La medida para el pago de remoción de derrumbes, será el volumen en metros cúbicos de material en su posición original determinado con base en las secciones del proyecto y las tomadas después de ocurrir el desplazamiento. Cuando no sea posible calcular el valor por medio de secciones, se medirá el volumen suelto sobre la volqueta y se afectará de un factor de reducción del material, determinado mediante ensayos de laboratorio. El cargue, transporte y descargue de los materiales de derrumbe se medirán para pago, de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Retiro de sobrantes y disposición de materiales" de estas especificaciones.

La medida para el pago de las demoliciones de concreto será el volumen en metros cúbicos de estructura y elemento de concreto reforzado o sin refuerzo, debidamente demolido de acuerdo con estas Especificaciones, los detalles de los planos y a satisfacción del CONTRATANTE.

3.13.4. Pago

La parte de la obra por elaborar consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para llevar a cabo todas las excavaciones en corte abierto y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, control de agua, transporte, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado según lo establecido en esta capítulo. Para la excavación de zanjas para la instalación de tuberías, el pago se hará según lo estipulado en el literal "Requisitos para Medida y Pago de Excavaciones" de esta Sección.

Los precios unitarios de excavación propuestos por el Contratista deberán tener en cuenta que se excavarán diversos tipos de materiales de características y propiedades diferentes, así como también el efecto que sobre ellos pueda resultar de la excavación a diferentes profundidades, excepto cuando expresamente se indique otra cosa en las especificaciones particulares del proyecto.

3.13.5. Items de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

Descripción	Unidad
Excavación de zanjas para la instalación de tubería	m3
Excavaciones para estructuras (Excavación mecánica)	m3
Excavaciones Misceláneas	m3
Demoliciones de concreto	m3
Remoción de Derrumbes	m3
Retiro de sobrantes y disposición de materiales	m3



4. RELLENOS

(Ítems: 1,5, 1,6, 1,7, 1,8)

4.1. ALCANCE

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

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

4.2. GENERALIDADES

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

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

1. Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.
2. Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.
3. Topografía detallada.

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

4.3. MATERIALES

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

Por lo menos diez (10) días antes de que el Contratista se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración del CONTRATANTE las fuentes de materiales y deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

4.4. TIPOS DE RELLENO

4.4.1. Arena lavada de río o gravilla

Constituido por arena lavada de río o gravilla o una mezcla de estos dos materiales, convenientemente colocado y compactado. Este relleno se utilizará para la cimentación de tuberías o en los sitios de la obra indicados en los planos o en los ordenados por el CONTRATANTE.

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

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

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

El relleno Tipo 1 se colocará, acomodará y compactará debajo de la tubería en forma tal que le asegure un soporte uniforme y firme en toda su longitud; los métodos de compactación que se utilicen deberán orientarse a conseguir este objetivo principal.

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

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

4.4.2. Recebo

Constituido por materiales de recebo que no contenga limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros.

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

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

No. 200

0 - 25

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

El material componente del relleno Tipo 2 se colocará y compactará en capas simétricas sucesivas como mínimo hasta quince (15) centímetros sobre la clave exterior o lomo de la tubería en el caso de redes matrices de acueductos o como mínimo hasta treinta (30) centímetros sobre el lomo de la tubería en el caso de alcantarillados. Se deberá tener especial cuidado en no desplazar la tubería o golpearla al colocar el relleno evitando dañar el revestimiento de ésta. Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación del CONTRATANTE.

El relleno o rellenos que se coloquen previa aprobación del CONTRATANTE, por debajo de la cota proyectada de fondo de la zanja excavada para la colocación de las tuberías con el objeto de mejorar el piso de fundación, deberá hacerse con material Tipo 2 o Tipo 6 debidamente compactados y nivelados antes de colocar el relleno Tipo 1 o el relleno Tipo 7 según el caso. El relleno Tipo 2 en este caso, deberá compactarse como mínimo al 95% del Proctor Modificado.

4.4.3. Relleno Tipo 3

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

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

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

4.4.4. Piedra partida

Constituido por piedra partida en tamaños comprendidos entre veinte (20) y treinta (30) centímetros. Las piedras deberán ser resistentes y durables, sin grietas, ni partes alteradas.

Este relleno se colocará cuando lo ordene el CONTRATANTE, en el fondo de las excavaciones donde el terreno tenga baja capacidad de soporte. Antes de colocar la piedra, se retirará todo el lodo que haya en el fondo de la excavación. Las piedras se acomodarán y apisonarán



adecuadamente en capas horizontales, en tal forma que los espacios libres entre las piedras sean mínimos.

4.4.5. Arena de peña

Se denomina relleno Tipo 7 el material comúnmente llamado arena de peña. Se obtendrá de cantera, deberá ser limpio, no plástico y cumplir con la siguiente granulometría:

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

Su gravedad específica deberá ser mayor o igual a 2.4.

La Arena de peña se utilizará como base y atraque de tuberías de PVC, de acuerdo con los esquemas y planos suministrados por el CONTRATANTE, o en las estructuras en los sitios indicados en los planos.

4.4.6. Rellenos en Concreto para anclajes, atraques y protecciones de la tubería

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

4.4.6.1. Tuberías de alcantarillado

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

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

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

4.5. EQUIPO DE COMPACTACIÓN

La compactación del relleno se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización y tipo del relleno, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por el CONTRATANTE. El Contratista mantendrá en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones.

Los apisonadores manuales para la compactación de las capas horizontales deberán tener una superficie de apisonamiento no mayor de 15 x 15 centímetros y un peso no menor de diez (10) kilogramos.

4.6. CONTROL DE COMPACTACIÓN

El control de compactación de los rellenos se llevará a cabo comparando la densidad de campo con la máxima densidad seca obtenida en el laboratorio. La densidad de campo de los rellenos se determinará de acuerdo con la norma D-1556 de la ASTM. La máxima densidad seca de los materiales, se determinará en el laboratorio de acuerdo con la Norma D-1557 de la ASTM.

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta y a su costa, en un laboratorio de suelos aceptado por el CONTRATANTE los ensayos de Proctor, gravedad específica y los análisis granulométricos de los diferentes materiales que pretenda usar y, antes de colocarlos y compactarlos deberán contar con la respectiva aprobación del CONTRATANTE.

Las pruebas de compactación en el terreno, las hará el CONTRATANTE con muestras tomadas de los sitios que estime conveniente. En las calles donde se requiera efectuar la reposición del pavimento se realizarán ensayos de densidad en el terreno con una distancia en promedio no mayor de 25 metros a fin de confirmar la compactación de cada capa del relleno de la zanja y los espesores y resistencias de las capas del pavimento.

En caso que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, se deberán tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualesquiera otros procedimientos para lograr la especificación requerida. Estos trabajos deberán adelantarse sin ningún costo adicional para el CONTRATANTE.

4.7. ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán tener en cuenta durante la colocación de rellenos:

- Ante todo se deberá tener especial cuidado para evitar perjuicios a las viviendas y cualquier otra infraestructura vecinas a la obra.
- Se deberá proporcionar seguridad al personal que trabaja al frente de las obras. Para esto se deberá disponer de los equipos mecánicos, manuales y las herramientas necesarias para que los obreros realicen las diferentes actividades con seguridad total y dotarlos de los implementos de protección personal y en general de todas las precauciones necesarias para la perfecta realización de los trabajos.



- No se deberán presentar roturas o daños en las redes de servicios (acueducto, alcantarillado, teléfonos, energía, gas y otras). Si existiesen, deberán ser reparados lo más pronto posible, restaurando el servicio a la mayor brevedad posible y a satisfacción de los usuarios.
- No se deberá presentar un sobrellenado de las volquetas, ya que el material que cae de las mismas, deteriorará y/o ensuciará las vías.
- Se deberá cubrir la parte superior o platón de todos los vehículos, principalmente las volquetas, que transporten material. La cubierta o carpa se deberá asegurar para evitar que se caiga durante su recorrido.
- Se deberá mantener ante todo, la zona de obra aislada de peatones y personas particulares para evitar accidentes.
- La limpieza del lugar donde se realizarán las obras, consiste en el retiro de toda la vegetación u otro material no deseable de manera tal que la superficie del terreno quede despejada. La limpieza incluye la tala y eventual corte de árboles y arbustos, el corte de maleza y la remoción, transporte y disposición de todos los residuos respectivos.
- Todo el material de relleno se colocará en forma que no perjudique las labores de la obra y que permita libre acceso en cualquier tiempo a todos los sitios de ésta.
- El apilamiento de materiales, se hará con cuidado y esmero a fin de causar la menor inconveniencia posible al tránsito de vehículos, peatones y propietarios vecinos.
- El material necesario para realizar el relleno donde la obra lo necesite, deberá provenir de lugares de explotación aprobados legalmente, transportado adecuadamente, sin que se generen partículas y almacenados en su respectivo lugar, dentro del área del campamento.
- Cuando el trabajo es realizado en calles, vías públicas, se deberán dejar restablecido su nivel y condiciones originales de la vía y acera.
- El material sobrante deberá evacuarse del área y disponerse en sitios previamente seleccionados evitando la contaminación de aguas y/o llevarlos directamente a su disposición final.
- El manejo primario del material de relleno deberá hacerse en forma inmediata y directa de las zanjas al equipo que los transportará a su disposición en relleno o escombrera. Ahora, si no es así, se almacenará en pilas, siempre dentro del área demarcado, en zonas cercanas en los más posible a los sitios donde se vayan a llevar a cabo los rellenos y con las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas lluvias o de escorrentía, con el fin de evitar taponamientos de sumideros y alcantarillas en las zonas.
- En caso de que alguno de los materiales de excavación fuere aceptado como relleno, éste se llevará a depósitos previamente aprobados, o se hará un acopio al lado de la zanja pero dentro de los tabiques o cintas que demarcan el área de los trabajos y cumpliendo con lo establecido en estas especificaciones y lineamientos ambientales. Además el Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias de protección y control de lavado por las aguas lluvias o de escorrentía, con el fin de evitar taponamientos de sumideros y alcantarillas en las zonas

- Todos los daños resultantes de las operaciones del Contratista durante la colocación de rellenos, incluyendo daños a superficies u obras terminadas o a estructuras existentes en las zonas aledañas, deberán ser reparados por cuenta del Contratista y a satisfacción del CONTRATANTE.
- La colocación del relleno y la reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba inicialmente o el indicado en los planos, se deberán completar en la forma más rápida posible, con el fin de reducir a un mínimo las interrupciones de tránsito y las molestias a los habitantes de las zonas afectadas por los trabajos.

4.8. MEDIDA Y PAGO

4.8.1. Generalidades

La parte de la Obra para ser ejecutada a los precios unitarios del Ítem 4 de la Lista de Cantidades y Precios, consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos y en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar la colocación y compactación, a las densidades especificadas de los rellenos requeridos para la obra. Incluirá además el transporte, almacenamiento y manejo de los materiales de relleno, así como la preparación de las superficies sobre las cuales se vaya a colocar el relleno, de acuerdo con estas Especificaciones y lo indicado por el CONTRATANTE.

Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán según se establece a continuación:

1. El retiro del entibado en un tramo de zanja, en el cual se estén ejecutando trabajos de relleno y su posterior instalación en un nuevo tramo, se medirá y pagará de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Entibados" de estas especificaciones.
2. La instalación de la tubería, piezas especiales y accesorios se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en los capítulos "Instalación de sistemas para válvula, ventosa, purga, pitómetros e instalación de piezas especiales y accesorios", "Instalación de tubería" y "Soldadura" de estas especificaciones.
3. Los rellenos en concreto aprobados por el CONTRATANTE y/o indicados en los planos de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Concreto" de estas especificaciones.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. Explotación, procesamiento, selección, transporte, ensayos de laboratorio y suministro de muestras del material que será utilizado como relleno.
2. Los trabajos necesarios para manejar el agua superficial, de infiltración y el drenaje, durante la colocación de los rellenos, como se establece en la Especificación "Control de aguas durante la construcción".

3. Relleno en concreto o en cualquier otro material de las excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrado en los planos o indicado por el CONTRATANTE y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.
4. Materiales de relleno que sean rechazados y desechados antes de su colocación, o aquellos rellenos que una vez colocados deben ser retirados y reemplazados por no cumplir con lo estipulado en esta Especificación aunque hayan sido aprobados por el CONTRATANTE.
5. Rellenos utilizados por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstos hayan sido autorizados por el CONTRATANTE.
6. Cargue y retiro de los materiales sobrantes del relleno y de los materiales rechazados por deficiencia en la calidad, hasta las zonas de botaderos o de depósito aprobados por el CONTRATANTE.
7. Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, etc. existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.
8. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

4.8.2. Medida

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno colocados alrededor de las tuberías, pozos, cajas y demás estructuras será el volumen en metros cúbicos (m³) medido en el lugar y comprendido entre las líneas y cotas de excavación mostradas en los planos o indicadas por el CONTRATANTE.

4.8.3. Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem 4 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la colocación de los rellenos estipulados en esta Especificación y deberá incluir el suministro, selección, colocación, compactación, ensayos de laboratorio de todos los materiales, instalaciones, equipo, transporte, energía y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

5. CONCRETO

(Ítems: 1,9)

5.1. ALCANCE

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

- Construcción de cajas para interconexión de tuberías.
- Construcción de la cama de concreto y de la protección en concreto para la tubería.
- Reconstrucción de andenes, sardineles y pavimentos rígidos.
- Rellenos en concreto para anclajes, atraques y protecciones de la tubería.
- Construcción de todo tipo de estructuras de concreto de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o lo indicado por el CONTRATANTE.

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

5.2. GENERALIDADES

5.2.1. Concreto de Centrales de Mezclas

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

5.2.2. Códigos

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

especial pertinencia los siguientes códigos del ACI: ACI 211, ACI 214, ACI 301, ACI 304, ACI 315, ACI 316, ACI 318, ACI 325, ACI 347 y ACI 350.

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

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

Si por considerarlo conveniente, el CONTRATANTE decide que bajo su control y en laboratorios previamente aprobados por ella, el Contratista efectúe los ensayos anteriormente citados, pagará al Contratista el valor básico de los ensayos a los valores vigentes en la fecha de las pruebas, determinados por la Sociedad Colombiana de Ingenieros y de conformidad con el Artículo 5 de la ley 80 de 1993. Si alguno de los ensayos no se encuentra en las tarifas anteriores, el valor básico será su costo real.

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

El Contratista entregará al CONTRATANTE los resultados de los ensayos en original y copia, realizados, si ésta los solicitare.

5.2.3. Diseño de las Mezclas de Concreto

La responsabilidad del diseño de las mezclas de concreto que se usen en la obra dependerá por completo del Contratista y se hará para cada clase de concreto solicitado en estas especificaciones y con los materiales que haya aceptado el CONTRATANTE con base en ensayos previos de laboratorio. Sin embargo, todos los diseños de mezclas, sus modificaciones y revisiones deberán ser sometidos a la aprobación previa del CONTRATANTE. Por cada diseño de mezcla que se someta a aprobación o cuando el CONTRATANTE lo requiera, el Contratista deberá suministrar, por su cuenta, muestras de las mezclas diseñadas que representen con la mayor aproximación posible, la calidad del concreto que habrá de utilizarse en la obra.

La aprobación del diseño de las mezclas por parte del CONTRATANTE, no exime al Contratista de la responsabilidad de preparar y colocar el concreto de acuerdo con las normas especificadas.

5.2.4. Ensayos de Resistencia del Concreto

Los ensayos de resistencia a la compresión, a que se sometan las muestras suministradas por el Contratista, serán realizados por el CONTRATANTE o por el Contratista si así lo decide aquélla, con los siguientes propósitos:

1. Evaluar la calidad de las mezclas de concreto diseñadas por el Contratista, para aprobarlas o indicar las modificaciones que se requieran.
2. Establecer un criterio que permita la aceptación del concreto colocado en la obra.

Para los anteriores propósitos se efectuarán los siguientes ensayos:

5.2.4.1. Consistencia

La consistencia del concreto será determinada por medio de ensayos de asentamiento y de acuerdo con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C-143. El asentamiento del concreto no deberá exceder de cinco (5) centímetros, excepto en concreto bombeado, para el cual se permitirán asentamientos hasta de diez (10) centímetros. A menos que se indique lo contrario, la máxima relación agua/cemento permisible en la elaboración de concretos será de 0.50, para concreto con f'c mayor a 280 kg/cm².

5.2.4.2. Compresión

Antes de iniciar la etapa de construcción de estructuras, se hará una serie de ensayos a los concretos preparados según el diseño que se haya hecho para las diferentes clases de concreto, tomando ocho (8) cilindros de prueba de cada clase. Estos cilindros se someterán a ensayos de compresión que se harán a los siete, catorce y veintiocho días de tomadas las muestras en juegos de dos cilindros cada vez, quedando dos de ellos para verificaciones futuras si es el caso. Las pruebas se harán de acuerdo con las Normas ICONTEC 673 y 1377 para cada clase de concreto hasta que se obtengan resultados aceptables.

Durante la operación de vaciado del concreto se tomarán muestras para ensayo a la compresión, para lo cual el Contratista deberá suministrar las camisas (moldes cilíndricos de 6 X 12 pulgadas) necesarias por cada día de mezcla para cada clase de concreto colocado.

Las muestras se tomarán de la mezcla que indique el CONTRATANTE. Cada muestra constará de ocho cilindros y se tomará no menos de una por cada día de mezcla, ni menos de una muestra por cada 40 m³ de concreto mezclado en obra. Si el concreto es proveniente de una central de mezclas, se tomará un par de cilindros por cada Mixer que llegue a la obra, con un mínimo de una muestra diaria según lo indicado anteriormente.

El Contratista tomará las muestras y curará los cilindros. Los cilindros de prueba serán tomados y curados de acuerdo con las Normas ICONTEC 454 y 550 respectivamente y el ensayo se hará de acuerdo con la norma ICONTEC 673.

Los cilindros se ensayarán a los 28 días de tomados, pero podrán ser ensayados a los 7 y 14 días siempre que esté perfectamente establecida la relación entre la resistencia a los 7, 14 y 28 días. El resultado del ensayo será el promedio que resulte de los cilindros ensayados, descartando los de las muestras que hayan sido tomadas o ensayadas defectuosamente.

Si existe alguna duda sobre la calidad del concreto en la estructura, el CONTRATANTE podrá exigir ensayos adicionales a costa del Contratista, de acuerdo con la Norma ACI 318, Sección 20.1, o

ensayos de compresión a muestras tomadas de la estructura por rotación con recobro de núcleo (Norma ASTM C 42).

El CONTRATANTE podrá efectuar el ensayo de resistencia en cilindros curados bajo condiciones de campo, con el objeto de comprobar la bondad del curado y de la protección del hormigón en la estructura.

Los procedimientos de protección y curado del hormigón deben mejorarse cuando las resistencias de los cilindros curados bajo condiciones de campo, a la edad especificada para medir $f'c$, sea menor del 85% de la resistencia en cilindros curados en el laboratorio.

La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con las normas ICONTEC 673.

5.2.5. Proporciones de las Mezclas de Concreto

5.2.5.1. Composición

El concreto estará compuesto por cemento, agregado fino, agregado grueso, agua y aditivos aprobados, bien mezclados, hasta obtener la consistencia especificada. En general, las proporciones de los ingredientes del concreto se establecerán con el criterio de producir un concreto que tenga adecuada plasticidad, resistencia, densidad, impermeabilidad, durabilidad, textura superficial, apariencia y buen acabado, sin necesidad de usar una excesiva cantidad de cemento.

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

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

5.2.5.2. Resistencia

El criterio de resistencia para el concreto a los 28 días se basará en que por lo menos un 80 por ciento de los ensayos de resistencia a la compresión para cada clase de concreto que se haya colocado, den una resistencia igual o superior a la resistencia especificada.

La evaluación de estos ensayos se hará de acuerdo con las normas ICONTEC 673.

5.2.5.3. Tamaño Máximo del Agregado

Sin limitar en ninguna forma el derecho que tiene el CONTRATANTE de especificar el tamaño del agregado que deberá usarse en cualquier parte de la obra, se estima que los tamaños máximos del agregado no excederán los tamaños estipulados en la Tabla 6.1.

5.2.5.4. Consistencia

La cantidad de agua que se use en el concreto deberá ser la mínima necesaria para obtener una consistencia tal que el concreto pueda colocarse fácilmente en la posición que se requiera y que cuando se someta a la vibración adecuada fluya alrededor del acero de refuerzo. La cantidad de agua libre que se añada a la mezcla será regulada por el Contratista, con el fin de compensar cualquier variación en el contenido de agua de los agregados a medida que éstos entran a la mezcladora. En ningún caso podrá aumentarse la relación agua/cemento aprobada por el CONTRATANTE. No se permitirá la adición de agua para contrarrestar el fraguado inicial del concreto que hubiera podido presentarse antes de su colocación; este concreto endurecido no deberá utilizarse en ninguna parte de las obras aquí contempladas y deberá ser removido y transportado a las zonas de desecho aprobadas por el CONTRATANTE, por y a cuenta del Contratista.

5.3. MATERIALES

5.3.1. Generalidades

El Contratista suministrará todos los materiales que se requieran en la elaboración del concreto, según se especifica más adelante, y notificará al CONTRATANTE, con 30 días de anticipación, en cuanto al uso de cualquier material en las mezclas de concreto.

No deberá efectuarse ningún cambio respecto de la fuente de los materiales o de las características de los mismos, sin que medie la aprobación previa y por escrito del CONTRATANTE.

Cuando cualquier material, por cualquier razón, se haya deteriorado, dañado o contaminado y, en opinión del CONTRATANTE no deba usarse en la elaboración de ninguna clase de concreto, ese material deberá ser removido, retirado y reemplazado por y a cuenta del Contratista.

5.3.2. Cemento

Todo el cemento que se use en la preparación del concreto deberá ser de buena calidad, procedente de una fábrica aprobada por el CONTRATANTE y deberá cumplir con los requisitos para el cemento Portland Tipo I, según las designaciones ICONTEC 321 y 121.

5.3.3. Agua

El agua que se vaya a usar en las mezclas de concreto deberá someterse a la aprobación del CONTRATANTE y deberá ser limpia, fresca y estar exenta de impurezas, tales como aceite, ácido, álcalis, cloro, sales, sedimentos, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

5.3.4. Agregados

5.3.4.1. Generalidades

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

5.3.4.2. Agregado Fino

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

5.3.4.3. Agregado Grueso

Por agregado grueso deberá entenderse aquel agregado bien gradado compuesto de partículas entre 4.8 mm y el tamaño máximo permitido por la tabla 6.1 o cualquier tamaño o grupo de tamaños entre estos límites. El agregado grueso consistirá en partículas duras, fuertes, durables y limpias, obtenidas de grava natural o triturado o de una combinación de ambas, y deberá estar exento de partículas alargadas o blandas, materia orgánica y otras sustancias perjudiciales.

El agregado grueso deberá ser tamizado, lavado, clasificado y sometido a los procesos que se requieran para obtener un material aceptable; este agregado se suministrará y almacenará en dos grupos de tamaños, los cuales deberán estar dentro de los límites especificados en la Tabla 6.2.

T A B L A 6.2

Tamaño del Tamiz (US. Std.) Malla Cuadrada	Malla Cuadrada Orificios del Tamiz Milímetros	GRUPOS POR TAMAÑOS (mm) Porcentajes en Peso que Pasa por los tamices Individuales	
		4.8 a 19	19 a 38
2"	51	--	100
1 ½"	38	--	90 - 100
1"	25	100	20 - 55
¾"	19	90 - 100	0 - 15
⅜"	10	20 - 55	0 - 5
No. 4	4.8	0 - 10	--

5.3.4.4. Aditivos

El Contratista podrá usar cualquier producto aprobado, siempre y cuando cumpla con los requisitos de estas especificaciones.



A menos que el producto propuesto tenga antecedentes de reconocida eficacia, el Contratista deberá suministrar una muestra de cinco (5) kilogramos para ensayos. El Contratista deberá suministrar también datos certificados sobre ensayos en los que se indiquen los resultados del uso de los aditivos y su efecto en la resistencia de concreto con edades hasta de un año, y con gamas de temperatura inicial entre 10 y 32 grados centígrados. La aceptación previa de los aditivos no eximirá al Contratista de la responsabilidad de suministrar productos que cumplan con los requisitos especificados. Los aditivos que se suministren durante la construcción deberán tener las mismas características que aquellos que se suministraron junto con la cotización.

El costo de las operaciones de medida, mezcla y aplicación de los aditivos deberá incluirse en el precio unitario cotizado para el concreto.

Al Contratista se le reembolsará el valor de los aditivos que ordene el CONTRATANTE al precio real de suministro en el sitio donde éstos se utilicen, con excepción de los impermeabilizantes para concretos en contacto con agua, los cuales se pagarán de acuerdo con lo establecido en la sección "Medida y pago" de este capítulo.

No se hará ningún pago separado por aditivos que el Contratista use para su propia conveniencia, sin que hayan sido requeridos por el CONTRATANTE, aunque ésta haya aprobado el uso de tales aditivos.

5.4. DOSIFICACIÓN

El Contratista suministrará, operará y mantendrá el equipo adecuado aprobado por el CONTRATANTE para la dosificación del concreto.

Las cantidades de cemento, arena, agregado y los aditivos que se requieran para cada una de las dosificaciones del concreto se determinarán por peso, y la cantidad de agua y de aditivos líquidos se determinará por peso o en medidas volumétricas. El Contratista deberá regular los pesos de las dosificaciones según se requiera para mantener el asentamiento y peso unitario del concreto dentro de los límites requeridos por el CONTRATANTE.

El contenido de agua de los agregados fino y grueso en el momento de la dosificación, no deberá exceder de 8% y 2%, respectivamente.

Se ajustarán o cambiarán las proporciones de mezcla de concreto, según lo requiera el CONTRATANTE, y se compensará cualquier variación en el contenido de agua del agregado.

Las variaciones en el suministro y peso no excederán los límites especificados en la Tabla 6.3.

TABLA 6.3

VARIACIÓN PERMISIBLE EN LOS PESOS DE LOS MATERIALES

Material	Variación Permisible
Agua, cemento y aditivos	± 1%
Agregado Fino	± 2%
Agregado Grueso	± 2%

La exactitud del equipo de pesaje deberá mantenerse dentro de 0.5% en todo el rango de uso.

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

5.5. MEZCLA

5.5.1. Mezcladoras

Las mezcladoras serán del tipo y tamaño adecuados para producir un concreto que tenga composición y consistencia uniforme al final de cada ciclo de mezclado. Cada mezcladora deberá estar diseñada en forma tal que los materiales de cada cochada entren sin que haya pérdidas y que el descargue del concreto ya mezclado se realice perfecta y libremente en tolvas húmedas o en cualesquiera otros recipientes aprobados por el CONTRATANTE.

A menos que el CONTRATANTE permita algo diferente, el concreto debe mezclarse por medios mecánicos en plantas centrales y en mezcladoras diseñadas para cochadas mínimas de 0.35 metros cúbicos de capacidad. Las mezcladoras no deberán sobrecargarse.

5.5.2. Muestreo y Ensayos

El concreto no se considerará de composición y consistencia uniformes y aceptables a menos que los resultados de los ensayos realizados en dos muestras tomadas en los puntos correspondientes a 1/4 y 3/4 de una cochada en el momento en que ésta sale de la mezcladora, se encuentren dentro de los siguientes límites:

1. El peso unitario del mortero de cada muestra no deberá variar en más de 0.8% del promedio del peso del mortero en las dos muestras.
2. El porcentaje en peso del agregado retenido en el tamiz No. 4, para cada muestra, no deberá variar en más de 5% con respecto al promedio de los porcentajes en peso del agregado en las dos muestras.
3. La diferencia en el asentamiento de las muestras no deberá exceder de 2.5 centímetros.

5.5.3. Operación de Mezclado

Los materiales para cada cochada del concreto deberán depositarse simultáneamente en la mezcladora, a excepción del agua, que se verterá primero y que se dejará fluir continuamente mientras los materiales sólidos entren a la mezcladora, y que continuará fluyendo por un corto período adicional después de que los últimos materiales sólidos hayan entrado a la mezcladora.



Todos los materiales, incluyendo el agua, deberán entrar en la mezcladora durante un período que no sea superior al 25% del tiempo total de mezclado.

Cuando se añadan aditivos, éstos deben entrar a la mezcladora simultáneamente con el agua de mezcla. En caso de utilizar aditivos inclusores de aire con el fin de impermeabilizar integralmente los concretos, se deben diluir previamente en el agua de acuerdo con las indicaciones de el CONTRATANTE, después de lo cual se podrán entrar en la mezcladora simultáneamente con el agua de la mezcla.

En las mezcladoras de hasta 0.75 metros cúbicos de capacidad, la operación de mezclado deberá continuar durante un período mínimo de sesenta (60) segundos después de que todos los materiales, incluyendo el agua, hayan entrado a la mezcladora. En las mezcladoras de mayor capacidad, este tiempo mínimo deberá aumentarse en 20 segundos por cada 0.50 metros cúbicos adicionales de capacidad, o proporcionalmente para fracciones de 0.5 metros cúbicos. El CONTRATANTE se reservará el derecho de aumentar el tiempo de mezcla si las operaciones de mezclado no permiten producir un concreto que tenga una composición y consistencia uniformes, de acuerdo con estas especificaciones. En ningún caso el tiempo de mezcla deberá ser superior a tres veces el tiempo mínimo de mezcla especificado y no se permitirá mezclado excesivo que requiera la adición de agua para mantener la consistencia requerida.

Las mezcladoras deberán estar diseñadas en tal forma que la operación de mezclado pueda interrumpirse y reanudarse con capacidad completa de materiales. Cada cochada deberá descargarse completamente de la mezcladora antes de proceder al mezclado de la siguiente.

La primera cochada de los materiales colocados en la mezcladora al iniciar cada operación de mezclado, deberá contener un exceso de cemento, arena y agua para revestir el interior del tambor y sin que se reduzca el contenido del mortero requerido para la mezcla.

Cada mezcladora deberá limpiarse después de cada período de operación continua y deberá mantenerse en condiciones que no perjudiquen la operación del mezclado.

5.6. FORMALETAS

El Contratista suministrará e instalará todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma al concreto de acuerdo con las líneas mostradas en los planos u ordenadas por el CONTRATANTE. Las formaletas deberán instalarse y mantenerse dentro de los límites indicados en los planos con el fin de asegurar que el concreto permanezca dentro de dichos límites. El concreto que exceda los límites establecidos deberá ser corregido o demolido y reemplazado por y a cuenta del Contratista, según se especifica en la Sección “Reparación del concreto deteriorado o defectuoso” de este Capítulo.

Por lo menos 30 días antes de iniciar la construcción de las formaletas para cualquier estructura, el Contratista deberá someter a la aprobación del CONTRATANTE, planos que muestren los detalles de las formaletas propuestas y los métodos de soporte de las mismas. La aprobación por parte del CONTRATANTE no eximirá al Contratista de su responsabilidad respecto de la seguridad y calidad de la obra.

Las formaletas y la obra falsa deberán ser lo suficientemente fuertes para soportar todas las cargas a que vayan a estar sujetas, incluyendo las cargas producidas por la colocación y vibración del

concreto. Todas las formaletas y obras falsas deberán ser suficientemente herméticas para impedir pérdidas del mortero del concreto. Dichas formaletas y andamios deberán permanecer rígidamente en sus posiciones desde el momento en que se comience el vaciado del concreto hasta cuando éste haya fraguado lo suficiente para sostenerse por sí mismo.

Las formaletas se construirán en tal forma que las superficies del concreto terminado sean de textura y color uniforme y de acuerdo con la clase de acabado que se especifique en la Sección “Acabados” de este Capítulo.

A menos que se especifique algo diferente, se colocarán boceles de dos por dos centímetros en las esquinas de las formaletas, con el fin de obtener bordes biselados en las superficies expuestas permanentemente. Los ángulos y bordes internos de tales superficies no requerirán boceles a menos que éstos se indiquen en los planos.

Los límites de tolerancia para el concreto, especificados en la Sección correspondiente a “Tolerancias” de este Capítulo y las irregularidades de las superficies permitidas en la Sección “Acabados”, no constituyen límites para la construcción de formaletas o límites dentro de los cuales se puedan utilizar formaletas defectuosas. Las tolerancias se establecen únicamente para tener en cuenta irregularidades que pasen inadvertidas o que sean poco frecuentes. Se prohibirán los procedimientos y materiales que, en opinión del CONTRATANTE den origen a irregularidades que puedan evitarse, aunque ellas estén dentro de los límites especificados.

Las formaletas deberán diseñarse de tal manera que permitan depositar el concreto en su posición final y que la inspección, revisión y limpieza del concreto puedan cumplirse sin demora. El Contratista deberá proveer ventanas con bisagras, o secciones removibles en las formaletas, para facilitar la inspección requerida; dichas ventanas y secciones deberán estar perfectamente enmarcadas y ajustadas para que coincidan con las líneas y pendientes mostradas en los planos.

Los elementos metálicos embebidos que se utilicen para sostener las formaletas, deberán permanecer embebidos y estar localizados a una distancia no menor de cinco centímetros de cualquier superficie que esté expuesta al agua y de 2.5 centímetros de cualquiera otra superficie, pero dicha separación no deberá ser menor de dos veces el diámetro del amarre.

Los huecos que dejen los sujetadores removibles embebidos en los extremos de los amarres, deberán ser regulares y de tal forma que permitan el escariado; estos huecos deberán llenarse con relleno seco (Drypack) como se especifica en la Sección “Reparación del concreto deteriorado o defectuoso”. No se permitirá el uso de alambres o sujetadores de resorte, y si se usan travesaños de madera, éstos no deberán estropear o deformar la formaleta y deberán removerse antes de que los cubra la superficie libre del concreto.

Los materiales empleados para fabricar las formaletas de madera y las formaletas metálicas, deberán ser como se especifica en la Tabla 6.4.

T A B L A 6.4

MATERIALES PARA FORMALETAS

Acabado de la Superficie Encofrada	Formaletas de Madera	Formaletas Metálicas
F 1	Entablado de madera común de buena calidad.	Se permitirán láminas o recubrimiento de acero
F 2	Entablado para construcción de superficie o madera Laminada	Se permitirán láminas de acero. No se permitirá recubrimiento de acero, a menos que lo apruebe el CONTRATANTE
F 3	Madera de listón machihembrado o madera laminada	no se permitirán láminas de acero, ni recubrimiento de acero.

Las láminas de acero indicadas en la Tabla 6.4 se refieren a platinas de acero que no tengan soportes de madera. El recubrimiento de acero indicado en la Tabla anterior se refiere a láminas delgadas de acero soportadas por un respaldo de tablas de madera.

En el momento de la colocación del concreto, las superficies de las formaletas deberán estar libres de mortero, lechada o cualesquiera otras sustancias extrañas que puedan contaminar el concreto o que no permitan obtener los acabados especificados para las superficies. Antes de colocar el concreto, las superficies de las formaletas deberán cubrirse con una capa de aceite comercial, o de un producto especial que evite la adherencia y que no manche la superficie del concreto. Deberá tenerse especial cuidado en no dejar que el aceite o el producto penetre en el concreto que vaya a estar en contacto con una nueva colada.

A menos que se indique algo diferente, una misma formaleta sólo podrá usarse de nuevo después de que haya sido sometida a limpieza y reparación adecuadas, y siempre y cuando el CONTRATANTE considere que dicha formaleta permitirá obtener los acabados requeridos para el concreto. No se permitirá reparar con láminas metálicas las formaletas de madera.

En todas las juntas de construcción se deberán fijar listones de madera de un tamaño mínimo de cinco por cinco centímetros en la superficie interna de las formaletas, con el fin de obtener una junta uniforme en la superficie expuesta del concreto así como un listón triangular de 2 x 2 cm marcando la junta. Durante la colocación, la superficie de la mezcla deberá quedar ligeramente por encima de la superficie inferior de dichos listones en forma que se obtenga un borde liso en la cara expuesta del concreto.

Cuando las superficies del concreto vayan a recibir el acabado F3, según se especifica en la Sección de "Acabados" de este Capítulo, las formaletas deberán colocarse en tal forma que las marcas de las juntas queden alineadas horizontal y verticalmente. Las formaletas que se usen para cada una de las superficies que vayan a recibir dicho acabado deberán ser del mismo tipo.

El Contratista deberá usar formaletas para las superficies del concreto cuyas pendientes sean superiores a 15 grados respecto de la horizontal. Para las superficies con pendientes entre 15 y 30 grados, estas formaletas serán elementos prefabricados de fácil remoción. Una vez que el concreto haya fraguado lo suficiente, en forma que no haya posibilidad de corrimiento del mismo, se retirarán las formaletas y se aplicarán los acabados que se especifican en la Sección “Acabados” para superficies no formaleteadas.

5.7. JUNTAS EN EL CONCRETO

5.7.1. Generalidades

Se dejarán juntas de construcción, contracción y dilatación en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el CONTRATANTE. El Contratista no deberá introducir juntas adicionales o modificar el diseño o la localización de las juntas mostradas en los planos o aprobadas por el CONTRATANTE, sin la previa aprobación por escrito de ésta última. En las superficies expuestas, las juntas serán horizontales o verticales, rectas y continuas, a menos que se indique algo diferente. El concreto en las superficies de las juntas deberá permanecer inalterado durante los primeros días después de su colocación, y no se permitirá el tráfico de equipos sobre el nuevo concreto hasta tanto éste haya endurecido lo suficiente para que dicho tráfico pueda realizarse sin causar daño alguno. Se dejarán llaves en las juntas de acuerdo con lo indicado en los planos o lo requerido por el CONTRATANTE.

No se permitirán en ningún caso juntas frías. En el caso que el equipo sufra daños o que, por cualquiera otra razón, se interrumpa la colocación continua de la mezcla, el Contratista deberá consolidar el concreto mientras se encuentre en estado plástico y conformar una superficie con pendiente uniforme y estable. Si las operaciones no se reanudan dentro de un período de una hora después de dicha interrupción, se deberá suspender la colocación de concreto a menos que el CONTRATANTE indique algo diferente, hasta cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para que su superficie pueda convertirse en una junta de construcción, según se indica en el Artículo “Juntas de Construcción”. Antes de reanudar la colocación de la mezcla, la superficie del concreto deberá prepararse y tratarse según se especifica para juntas de construcción en el Artículo “Preparación para la colocación” de este Capítulo.

5.7.2. Juntas de Construcción

Además de las juntas de construcción mostradas en los planos, el Contratista someterá a la aprobación del CONTRATANTE, la localización de las demás juntas de construcción con base en el programa de vaciado del concreto.

Para evitar bordes en ángulo agudo, las juntas de construcción horizontales que se intercepten con superficies inclinadas expuestas deberán inclinarse por lo menos 15 centímetros antes de las superficies expuestas, de manera que el ángulo formado por la junta y la superficie expuesta no sea inferior a 50 grados.

Antes de colocar concreto nuevo sobre o contra una junta de construcción, la superficie de la junta deberá limpiarse y tratarse de acuerdo con lo especificado en las Sección “Preparación para la colocación” de este Capítulo.

Cuando así se indique en los planos o lo determine el CONTRATANTE, en las juntas de construcción se colocará un sello de cinta de PVC.

5.7.3. Juntas de Contracción

Las juntas de contracción mostradas en los planos se construirán encofrando el concreto en uno de los lados de la junta y permitiendo que éste fragüe antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la misma junta. A menos que las juntas de contracción vayan a ser inyectadas con lechada, la superficie del concreto en uno de los lados de la junta deberá recibir una capa de material adecuado que evite la adherencia antes de colocar el concreto en el lado adyacente de la junta.

5.7.4. Juntas de Dilatación

Las juntas de dilatación con llenante deberán construirse de acuerdo con lo indicado en los planos u ordenado por el CONTRATANTE. Cuando las juntas de dilatación se construyan para obtener superficies que se deslicen una contra otra, se deberá aplicar a una de dichas superficies una capa de material plástico que evite la adherencia.

5.8. PREPARACIÓN PARA LA COLOCACIÓN

Por lo menos cuarenta y ocho horas antes de colocar concreto en cualquier lugar de la obra, el Contratista deberá notificar por escrito al CONTRATANTE el sitio donde proyecta realizar la colocación del concreto con el fin de darle suficiente tiempo para verificar y aprobar dicha colocación. No se podrá colocar concreto en ningún sitio hasta tanto el CONTRATANTE no haya inspeccionado y aprobado la formaleta, el refuerzo, las partes embebidas y la preparación de las superficies que quedarán en contacto con el concreto que se vaya a colocar en dicho sitio. El CONTRATANTE establecerá procedimientos para revisar y aprobar cada sitio antes de la colocación del concreto, y el Contratista deberá acatar dichos procedimientos.

No se permitirá la instalación de formaletas, ni la colocación de concreto en ninguna sección de una estructura, mientras no se haya terminado en su totalidad la excavación para dicha sección, incluyendo la limpieza final y remoción de soportes hasta más allá de los límites de la sección, de manera que las excavaciones posteriores no interfieran, disturben o afecten la formaleta, el concreto o las fundaciones sobre las cuales el concreto vaya a estar colocado o en contacto. No deberá colocarse concreto en áreas donde, a juicio del CONTRATANTE las operaciones de voladura que lleve a cabo el Contratista puedan afectar el concreto o las fundaciones sobre las cuales vaya a estar colocado.

Sin la previa autorización del CONTRATANTE no se podrá colocar concreto bajo agua. Se evitará por todos los medios que el agua lave, se mezcle o se infiltre dentro del concreto.

Todas las superficies sobre o contra las cuales se coloque el concreto, incluyendo las superficies de las juntas de construcción entre colocaciones sucesivas de concreto, así como el refuerzo, las partes embebidas y las superficies de roca, deberán estar completamente libres de suciedad, lodo, desechos, grasa, aceite, mortero o lechada, partículas sueltas u otras sustancias perjudiciales. La limpieza incluirá el lavado por medio de chorros de agua y aire a presión, excepto para superficies del suelo o excavaciones en la que este método no será obligatorio. Las fundaciones en suelo no

rocoso y contra las cuales se coloque el concreto, se humedecerán completamente para que no absorban el agua del concreto recién colocado.

Antes de la construcción de cualquier estructura en concreto, deberá colocarse una capa de concreto pobre (clase F) de 5 cm de espesor.

5.9. TRANSPORTE

El concreto deberá transportarse de las mezcladoras al sitio de colocación final utilizando medios que eviten la segregación, pérdida o adición de materiales, y que aseguren que la diferencia máxima en el asentamiento de muestras de concreto tomadas en la mezcladora y en los encofrados no exceda de 2.5 centímetros. El concreto deberá protegerse contra la intemperie durante su transporte, y los recipientes del concreto o bandas transportadoras deberán cubrirse cuando así lo requiera el CONTRATANTE.

Los sistemas de transporte o conducción del concreto estarán sujetos a la aprobación del CONTRATANTE; esta aprobación está condicionada a que el asentamiento o segregación no exceda los límites especificados.

Sin la aprobación del CONTRATANTE, el Contratista no podrá transportar el concreto por medio de sistemas de bombeo cuando la distancia de acarreo sea mayor de 100 metros.

Cuando el concreto se vaya a transportar en vehículos a distancias mayores de 600 metros, el transporte se hará en camiones mezcladores o en su defecto, se mezclará de nuevo inmediatamente antes de su colocación, siguiendo métodos aprobados por el CONTRATANTE. Cuando se usen camiones mezcladores para el transporte del concreto, cada mezcladora deberá tener en un lugar visible una placa metálica en la que se indiquen los diferentes usos para los cuales se ha diseñado, la capacidad del tambor en términos del volumen del concreto mezclado, y la velocidad de rotación del tambor o de las cuchillas. Cada mezcladora deberá estar provista de un instrumento que marque el número de revoluciones del tambor o de las cuchillas.

5.10. COLOCACIÓN

5.10.1. Generalidades

La colocación del concreto deberá realizarse solamente en presencia del CONTRATANTE excepto en determinados sitios específicos previamente aprobados por la misma. El concreto no se colocará bajo la lluvia sin permiso del CONTRATANTE. Dicho permiso se dará solamente cuando el Contratista suministre cubiertas que, en opinión del CONTRATANTE sean adecuadas para la protección del concreto durante su colocación y hasta cuando éste haya fraguado.

El concreto se depositará lo más cerca posible de su posición final y no deberá hacerse fluir por medio de los vibradores.

Los métodos y equipos que se utilicen para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la cantidad de concreto que se deposite, para evitar así que éste salpique, o que se produzca segregación cuando el concreto caiga con demasiada presión, o que choque o golpee contra la formaleta o el refuerzo. No se permitirá que el concreto caiga libremente desde alturas mayores de 1.5 metros, sin la previa aprobación del CONTRATANTE.

A menos de que se especifique algo diferente, el concreto deberá colocarse en capas continuas horizontales cuya profundidad no exceda de 0.5 metros. El CONTRATANTE podrá exigir profundidades aún menores cuando lo estime conveniente, si las considera necesarias para la adecuada realización del trabajo.

Cada capa de concreto deberá consolidarse hasta obtener la mayor densidad posible, deberá quedar exenta de huecos y cavidades causados por el agregado grueso, y deberá llenar completamente todos los espacios de los encofrados y adherirse completamente a la superficie de los elementos embebidos. No se colocarán nuevas capas de concreto mientras que las anteriores no se hayan consolidado completamente según lo especificado, ni tampoco deberán colocarse después de que la capa anterior haya empezado a fraguar con el fin de evitar daños al concreto recién colocado y la formación de juntas frías.

Cuando se utilice equipo de bombeo, se permitirá el uso de un "slugger" de aire con la bomba de concreto, siempre y cuando que el terminal de la línea se sumerja en el concreto. El bombeo del concreto deberá continuarse hasta que el extremo de la tubería de descarga se saque completamente del concreto recién colocado.

No deberá usarse concreto al que se le haya agregado agua después de salir de la mezcladora. Todo concreto que haya fraguado hasta tal punto de que no se pueda colocar fraguado será desechado.

El Contratista deberá tener especial cuidado de no mover los extremos del refuerzo que sobresalgan del concreto por lo menos durante veinticuatro horas después de que el concreto se haya colocado.

5.10.2. Consolidación del Concreto

El concreto se consolidará mediante vibración hasta obtener la mayor densidad posible de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra completamente las superficies de los encofrados y materiales embebidos. Durante la consolidación de cada capa de concreto, el vibrador deberá operarse a intervalos regulares y frecuentes, y en posición vertical. La cabeza del vibrador deberá penetrar profundamente dentro del concreto para someter de nuevo a vibración las capas subyacentes. La capa superior de cada colocación deberá someterse de nuevo a vibraciones sistemáticas para que el concreto mantenga su plasticidad. No se deben colocar nuevas capas de concreto mientras las capas anteriores no hayan sido sometidas a las operaciones especificadas. Deberá tenerse cuidado de que la cabeza vibradora no quede en contacto con los encofrados o con los elementos metálicos embebidos para evitar que éstos puedan dañarse o desplazarse. La consolidación del concreto deberá llevarse a cabo con vibradores eléctricos de inmersión o de tipo neumático, que tengan suficiente potencia y capacidad para consolidar el concreto en forma efectiva y rápida. Los vibradores de inmersión deben operarse a velocidades de por lo menos 7.000 r.p.m. cuando se sumerjan en el concreto.

La primera capa sobre una junta de construcción deberá vibrarse en toda su profundidad con una distribución de penetración que asegure la consolidación total del nuevo concreto en la junta.

Al compactar la superficie de un vaciado de concreto, las partículas más gruesas del agregado que estén quedando localizadas en la superficie deberán embeberse completamente dentro del

concreto. No deberán usarse vibradores de superficie o "puddlers". Se evitará la aplicación de vibración excesiva en la parte superficial del concreto.

Cuando se utilice una guía, el concreto deberá colocarse antes que la guía y consolidarse con vibradores internos para lograr un llenado completo de concreto por debajo de la guía; además, su velocidad de avance deberá ajustarse de tal forma que no queden espacios vacíos por movimientos rápidos de ella, según lo requiera el CONTRATANTE.

5.11. REMOCIÓN DE ENCOFRADOS

Los encofrados no deberán removerse sin previa autorización del CONTRATANTE. Con el fin de que el curado y la reparación de las imperfecciones de la superficie se realicen a la mayor brevedad posible, los encofrados generalmente deberán removerse tan pronto como el concreto haya fraguado lo suficiente, con lo cual se evitará cualquier daño al quitarlos.

Los encofrados deberán removerse de tal forma que no se ocasionen roturas, desgarraduras, peladuras, o cualquier otro daño al concreto. Si se hace necesario acuñar los encofrados del concreto que se hayan aflojado, deberán usarse solamente cuñas de madera. Los encofrados y la obra falsa sólo se podrán retirar cuando el concreto haya obtenido la resistencia suficiente para sostener su propio peso y el peso de cualquier carga superpuesta, y siempre y cuando la remoción no cause al concreto ningún daño.

Para evitar esfuerzos excesivos en el concreto, debidos a expansión o deformaciones de los encofrados, las formaletas de madera para las aberturas de los muros deberán removerse tan pronto como sea posible sin causar daño al concreto; para facilitar dicha operación, los encofrados deben construirse en forma especial.

Previa aprobación del CONTRATANTE el Contratista podrá dejar permanentemente en su sitio los encofrados para superficies de concreto que no queden expuestas a la vista después de terminada la obra y que estén tan cerca de superficies excavadas que sean difíciles de remover.

La aprobación dada por el CONTRATANTE para la remoción de los encofrados no exime en ninguna forma al Contratista de la obligación que tiene de llevar a cabo dicha operación únicamente cuando el concreto haya fraguado lo suficiente para evitar así toda clase de daños; el Contratista deberá reparar por su propia cuenta, y a satisfacción de el CONTRATANTE cualquier daño causado al remover los encofrados.

5.12. CURADO DEL CONCRETO

5.12.1. Generalidades

A menos que se especifique algo diferente, el concreto deberá curarse manteniendo sus superficies permanentemente húmedas, según se especifica en el Artículo "Curado con Agua" de esta Sección; el curado con agua se hará durante un período de por lo menos 7 días después de la colocación del concreto, o hasta cuando la superficie se cubra con más concreto. El CONTRATANTE podrá aprobar métodos alternativos propuestos por el Contratista, pero en ningún caso se permitirá el curado con membrana en las superficies para las cuales se hayan especificado los acabados U3, en las superficies de juntas de construcción o en las superficies que se vayan a pañetar o pintar.

Por lo menos treinta días antes de usar métodos de curado diferentes al curado con agua, el Contratista deberá notificar e informar al CONTRATANTE al respecto. El equipo y los materiales para curado deberán estar disponibles en el sitio de la obra antes de iniciar la colocación del concreto.

5.12.2. Curado con Agua

Cuando se emplee agua para curar superficies de concreto para las cuales se hayan especificado los acabados U1, U2, F1, F2 y F3, el curado se hará cubriendo dichas superficies con un tejido de yute saturado de agua, o mediante el empleo de cualquier otro sistema efectivo aprobado por el CONTRATANTE que conserve húmedas continuamente, y no periódicamente, las superficies que se vayan a curar, desde el momento en que el concreto haya fraguado lo suficiente hasta el final del período de curado especificado.

Cuando se use agua para curar superficies para las que se especifica el acabado U3, el curado se hará por medio de un rociador de acción continua. El agua que se use para el curado del concreto deberá cumplir con lo especificado en la Sección “Materiales” para el agua destinada a usarse en mezclas de concreto.

5.12.3. Curado con Membrana

Cuando el CONTRATANTE autorice el curado del concreto con membrana, éste se hará aplicando un compuesto sellante que al secarse forme una membrana impermeable en la superficie del concreto. El compuesto sellante deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Norma ASTM C 309 para compuestos líquidos del Tipo 2, de acuerdo con lo aprobado por el CONTRATANTE y deberá tener consistencia y calidad uniformes.

La membrana deberá protegerse permanentemente, de acuerdo con las instrucciones de el CONTRATANTE. Cuando sea inevitable el tráfico sobre la superficie del concreto, ésta deberá cubrirse con una capa de arena o de otro material aprobado como capa protectora.

5.13. TOLERANCIAS

Las irregularidades admisibles en las superficies del concreto, para los distintos acabados que se especifican en la Sección “Acabados” de este Capítulo, deberán distinguirse de las tolerancias, las cuales se definen como las variaciones permisibles en el concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos u ordenadas por el CONTRATANTE. El objeto de esta sección es establecer tolerancias consistentes con la práctica constructiva actual, pero determinadas con base en el efecto que las desviaciones permisibles puedan tener sobre las funciones estructurales u operativas de las construcciones. El Contratista deberá instalar y mantener los encofrados en forma adecuada para que la obra terminada cumpla con las tolerancias especificadas.

Con sujeción a lo especificado en la Sección “Acabados” de este Capítulo, y a menos que los planos o el CONTRATANTE indiquen algo diferente, las desviaciones de las líneas de las estructuras de concreto con respecto a las líneas, pendientes y dimensiones mostradas en los planos serán las que se establecen a continuación.

5.13.1. Tolerancias Generales

Excepto cuando se especifique algo diferente, las tolerancias para todas las estructuras serán como sigue:

No.	LOCALIZACIÓN	LONGITUD (metros)	TOLERANCI A
1	Variación del contorno lineal construido con respecto a la posición establecida en la planta del proyecto	En 3 m En 6 m En 12 m ó más	5 mm 10 mm 20 mm
2	Variación con respecto a la vertical, a planos inclinados y a las superficies curvas de las estructuras, incluyendo las líneas y superficies de muros y juntas verticales	En 3 m En 6 m En 12 m ó más	5 mm 10 mm 20 mm
3	Lo mismo que el No. 2 pero para superficies que vayan a estar en contacto con rellenos	En 3 m En 6 m En 12 m ó más	25 mm 40 mm 75 mm
4	Variaciones con respecto a los niveles y pendientes indicados en los planos del proyecto.	En 3 m En 10 m	5 mm 15 mm
5	Lo mismo que el No. 4 pero para superficies que vayan a estar en contacto con rellenos	En 3 m En 10 m	10 mm 30 mm
6	Variaciones en las dimensiones de las secciones Transversales de columnas, vigas, contrafuertes, Estribos y similares		-5 mm 15 mm
7	Desviación en el espesor requerido de losas, muros y similares		-5 mm +15 mm
8	Diferencia en alineamiento entre las superficies de concreto y elementos embebidos		1,5 mm
9	Variación en las dimensiones de aberturas encofradas		5 mm

5.14. ACABADOS

5.14.1. Generalidades

Las tolerancias admisibles para el concreto, indicadas en los planos o especificadas en la Sección 6.13, se diferenciarán de las irregularidades superficiales, de acuerdo con lo que se describe a continuación:

A menos que se indique algo diferente, las superficies acabadas deberán ser lisas, sólidas, suaves y estar libres de escamas, depresiones, huecos, manchas y cualesquiera otros defectos o irregularidades, y deberán así mismo cumplir con todos los requisitos establecidos para el acabado correspondiente especificado en esta Sección o indicado en los planos.

Los acabados de las superficies de concreto deberán ser ejecutados por personal especializado en este trabajo, en presencia del CONTRATANTE.

A menos que los planos o el CONTRATANTE indiquen algo diferente, todas las superficies expuestas a la lluvia o al agua, y que en los planos se muestran como horizontales, deberán tener pendientes de aproximadamente medio centímetro por cada metro. Las superficies extensas deberán tener pendientes en más de una dirección con el fin de facilitar la escorrentía, según lo determine el CONTRATANTE.

5.14.2. Acabados de Superficies Encofradas

Los acabados de las superficies del concreto encofrado se designan por el F1, F2 y F3, según se indica a continuación:

5.14.2.1. Acabado F1

Se aplica a las superficies encofradas sobre o junto a las cuales se colocará material de relleno. Para estas superficies no se requiere tratamiento especial después de retiradas las formaletas, aparte de la reparación del concreto defectuoso y el llenado de los huecos de los sujetadores.

5.14.2.2. Acabado F2

Se aplica a las superficies encofradas que no queden permanentemente expuestas, para las cuales no se especifique el acabado F3. Este acabado será de apariencia uniforme y no requiere tratamiento especial aparte de la reparación del concreto defectuoso, el llenado de huecos, y la reducción de las irregularidades para que éstas no excedan de diez milímetros.

5.14.2.3. Acabado F3

Se aplica a las superficies encofradas expuestas a la vista del público y cuya apariencia y textura exterior es de especial importancia a juicio del CONTRATANTE. Una vez terminada la reparación del concreto defectuoso y el llenado de los huecos, las superficies tratadas con este acabado deberán ser de apariencia y textura uniformes. Las irregularidades superficiales no deberán exceder de cinco milímetros. Además de la reparación del concreto defectuoso y de la remoción de rebabas, salientes y de otras irregularidades, este acabado incluirá, si el CONTRATANTE lo considera necesario, el frotamiento con tela de fique con el fin de rellenar los agujeros de aire.

5.14.3. Acabados de Superficies no Encofradas

Los acabados de las superficies no encofradas se designan por U1, U2 y U3, según se especifica más adelante. Las superficies no encofradas que no se designen por uno de estos símbolos, no requerirán tratamiento especial aparte de la consolidación hasta las líneas regulares, para obtener drenaje adecuado de acuerdo con lo especificado.

5.14.3.1. Acabado U1 - Acabado con regla emparejadora

Se aplica a las superficies no encofradas que se vayan a cubrir con otros materiales, o que no requieran una superficie uniforme. Las operaciones correspondientes a este acabado consistirán en nivelar y emparejar el concreto para obtener una superficie uniforme. Las irregularidades superficiales no deberán exceder de diez milímetros.

5.14.3.2. Acabado U2 - Acabado con llana de madera

Se aplica a las superficies no encofradas permanentemente expuestas, que no requieran el acabado U3. Las operaciones correspondientes a este acabado consistirán en el emparejamiento y nivelación adecuados para obtener superficies uniformes en las cuales las irregularidades de las superficies no excedan de cinco milímetros, así como en el alisado con llana de madera. El alisado deberá iniciarse tan pronto como la superficie haya fraguado suficientemente, y deberá aplicarse hasta obtener una superficie libre de marcas de regla y uniforme en color y textura.

5.14.3.3. Acabado U3 - Acabado con palustre metálico

Se aplica a las superficies no encofradas, donde se requiere un alineamiento exacto. Las superficies deberán ser densas, uniformes, libres de manchas y marcas, para prevenir los efectos destructivos de la acción del agua, o en cualquier otro sitio, según lo indiquen los planos o lo requiera el CONTRATANTE. La superficie deberá recibir inicialmente un tratamiento igual al que se especifica para el acabado U2, seguido por un alisado con palustre tan pronto como la superficie haya fraguado lo suficiente, para prevenir que el material fino salga a la superficie. La nivelación con palustre metálico deberá hacerse aplicando presión, de manera que se empareje la textura arenosa de la superficie alisada y se produzca una superficie densa, uniforme, y libre de manchas y marcas.

5.15. REPARACIÓN DEL CONCRETO DETERIORADO O DEFECTUOSO

5.15.1. Generalidades

El Contratista deberá reparar, remover y reemplazar el concreto deteriorado o defectuoso, según lo requiera el CONTRATANTE y deberá corregir todas las imperfecciones del concreto, en la medida que sea necesario, para obtener superficies que cumplan con lo especificado en las Secciones 6.13 y 6.14. Siempre y cuando que el CONTRATANTE no especifique, requiera o apruebe lo contrario, todos los materiales y métodos usados en la reparación del concreto deberán estar de acuerdo con los procedimientos recomendados por el "U.S. Bureau of Reclamation Concrete Manual" y el Código ACI-201 y la reparación deberán ser hechos por trabajadores calificados, en presencia del CONTRATANTE.

Las reparaciones del concreto deberán hacerse inmediatamente después que el CONTRATANTE haya inspeccionado la localización e indicado por escrito los procedimientos para estas

reparaciones. No deberán llevarse a cabo reparaciones mientras que el CONTRATANTE no haya inspeccionado la localización de las reparaciones propuestas.

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

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

5.15.2. Materiales para la Reparación del Concreto

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

5.16. CONCRETO DE SEGUNDA ETAPA

Se colocará concreto de segunda etapa para embeber los elementos metálicos, tal como se muestra en los planos o lo indique el CONTRATANTE.

Las juntas de construcción sobre o contra las cuales se vaya a colocar el concreto, deberán prepararse según se especifica en la sección 6.7 Juntas en el Concreto. Los elementos metálicos que vayan a quedar embebidos deberán limpiarse y sostenerse a satisfacción por el CONTRATANTE. El Contratista deberá mantener dichos elementos metálicos bien alineados y en posición correcta, dentro de las tolerancias especificadas, antes y después de colocar el concreto, y deberá corregir, por cuenta suya y con prontitud, cualquier elemento metálico que esté desalineado.

5.17. PREFABRICADOS DE CONCRETO

5.17.1. Generalidades

Los elementos prefabricados que se muestran en los planos y los demás que el CONTRATANTE ordene construir, se fabricarán de acuerdo con las normas aplicables del Código Colombiano de Construcciones Sismoresistentes y las indicadas en el presente Capítulo. Los cilindros de muestras se curarán en las mismas condiciones que los elementos fabricados con el concreto que representan. El concreto utilizado para los prefabricados será clase AC o B de acuerdo con lo indicado en los planos.

5.17.2. Almacenamiento y Colocación

Los elementos prefabricados de concreto deberán ser fabricados, curados y almacenados en soportes adecuados que impidan su deformación. No deberán moverse antes de que el concreto haya alcanzado tal resistencia que se puedan manejar sin dañarlos.

Los elementos deberán ser colocados cuidadosamente en su posición final sin sobre-esforzarlos, ni someterlos a esfuerzos de naturaleza distinta a la prevista en su diseño.

5.17.3. Acabado

El acabado de los elementos prefabricados será liso y de clases F2 ó F3.

5.18. MEDIDA Y PAGO

5.18.1. Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem 6 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la construcción de las estructuras permanentes de concreto requeridas para la obra. Estos precios, deberán incluir el suministro de todos los materiales, incluyendo el cemento, toda la mano de obra, instalaciones y equipos necesarios para preparar las superficies que habrán de recibir el concreto; para la producción de agregados, dosificación, mezcla, transporte, colocación, consolidación, acabado, reparaciones si se requieren, curado y protección del concreto, suministro de muestras de materiales y cilindros de prueba, todo de acuerdo con las especificaciones.

Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación:

1. Suministro e instalación de acero para refuerzo según lo especificado en el Capítulo “Acero de Refuerzo”, excepto el acero de los pilotes prefabricados, cuyo costo se deberá incluir en el precio unitario de éstos.
2. Los aditivos ordenados por el CONTRATANTE, diferentes al impermeabilizante integral para concretos los cuales, se pagarán al precio de suministro de éstos, según lo establecido en la Sección “Materiales” de esta Especificación.
3. El concreto para la construcción y reparación de los pavimentos, andenes y sardineles, según lo especificado en el Capítulo “Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles”.
4. La demolición de los cabezales de los pilotes pre-excavados, se pagará por metro cúbico, según el ítem correspondiente.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. Suministro, mezcla y aplicación de aditivos usados por el Contratista para su propia conveniencia, según lo especificado en la Sección “Materiales” de esta Especificación.
2. Mezcla y aplicación de aditivos ordenados por el CONTRATANTE, según lo especificado en la Sección “Materiales” de esta Especificación.
3. Suministro e instalación de formaletas según lo especificado en la Sección “Formaletas” de esta Especificación.
4. Retiro y reemplazo de concreto deteriorado o defectuoso según lo especificado en la Sección “Reparación del concreto deteriorado o defectuoso” de esta Especificación.
5. Concreto que sea rechazado y desechado antes de su colocación.

6. Relleno en concreto de excavaciones ejecutadas por fuera de los límites de excavación mostrados en los planos o indicados por el CONTRATANTE y que por concepto de ésta deben rellenarse, de acuerdo con lo especificado en el Capítulo para “Rellenos”.
7. Concreto utilizado por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstas hayan sido autorizadas por el CONTRATANTE
8. El acero de refuerzo de los pilotes prefabricados que se deberá incluir en el precio unitario del metro lineal de pilote suministrado.
9. El recorte de los pilotes una vez estos hayan alcanzado la penetración final.
10. Si durante la operación de demolición de los cabezales de los pilotes pre-excavados, se encuentra que la altura de concreto contaminado es mayor que los 0.70 m dejados en exceso sobre cada cota de cabeza teórica, no habrá pago por la demolición necesaria a mayor profundidad y su correspondiente realce en concreto de buena calidad.
11. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

5.18.2. Requisitos para Medida y Pago

El CONTRATANTE no autorizará la medida y pago del concreto hasta tanto el Contratista haya completado a satisfacción de la misma y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos:

1. Suministro de muestras y ejecución con resultados satisfactorios de los ensayos establecidos. A lo anterior se agrega la ejecución de los ensayos si así lo decide el CONTRATANTE.
2. Instalación de tuberías y piezas especiales y la ejecución de soldaduras, según lo especificado en los Capítulos Instalación de sistemas para válvula, ventosa, purga, pitómetros e instalación de piezas especiales y accesorios”, “Instalación de tubería” y “Soldadura” de estas Especificaciones.
3. Producción de agregados que cumplen con los requisitos establecidos en la Sección “Materiales” el artículo para “Agregados” de esta Especificación.
4. Ejecución y aprobación de acabados según lo especificado en la Sección para “Acabados”.
5. Terminación de la estructura, incluyendo la tapa correspondiente, los rellenos adyacentes y la reconstrucción del terreno en los concretos para cajas.
6. Ejecución de las reparaciones del concreto requeridas por el CONTRATANTE.

5.18.3. Medida

1. La medida para el pago de cada una de las clases de concreto especificados en este Capítulo será el volumen en metros cúbicos, aproximados a la décima de metro cúbico, calculados según los contornos netos mostrados en los planos u ordenados por el CONTRATANTE, colocados por el Contratista y aceptados por ésta.

2. No se harán deducciones en el volumen del concreto medido, por concepto de cantos redondeados o biselados, aberturas, regatas, ductos, tubería embebida o elementos metálicos que tengan menos de 0.07 metros cuadrados de sección transversal.
3. La medida para el pago de la protección con mortero será el volumen en metros cúbicos de mortero aproximados a la décima de metro cúbico; colocado y aceptado por el CONTRATANTE. El volumen de mortero será calculado multiplicando el área sobre la cual se aplica por el espesor mostrado en los planos o indicado por el CONTRATANTE.
4. La medida para el pago de sellos de juntas será la longitud en metros lineales de sello colocado y aceptado, medida en el eje del nervio; no se hará medida por los traslajos.
5. La medida para el pago de pilotes prefabricados de concreto será la longitud en metros de pilote suministrado e hincado de acuerdo con los planos, estas especificaciones y a satisfacción del CONTRATANTE. Las extensiones de los pilotes colocadas y aceptadas por el CONTRATANTE se medirán y pagarán igualmente por metro lineal dentro del ítem pilotes prefabricados de concreto.
6. La medida para el pago de pilotes pre-excavados, será el metro cúbico de concreto y por kilogramo de acero de refuerzo por los pilotes construidos a satisfacción del CONTRATANTE
7. Los metros cúbicos de concreto para cada pilote se medirán multiplicando la sección teórica del pilote indicada en los planos, por la distancia comprendida entre el nivel de la punta aprobada por el Interventor y 0.70 m por encima del nivel de cabeza teórico del pilote, que es hasta donde debe llegar la colocación del concreto; no se medirán ni pagarán los metros cúbicos de concreto colocados por exceso de los límites que se acaban de indicar.
8. El precio por metro cúbico de concreto debe incluir todos los costos de materiales mano de obra y equipo necesario para la construcción de pilotes, incluyendo la excavación; el suministro, preparación, curado y manejo de lodos bentoníticos con los correspondientes ensayos; el suministro y colocación de la camisa metálica, la limpieza del pozo, el suministro y colocación del concreto y en general todos los costos necesarios para la construcción de los pilotes a satisfacción del Interventor. Incluirá también el costo de desecho de sobrantes o desperdicios.
9. La medida para el pago por el impermeabilizante integral será la cantidad en Kg realmente utilizada, de acuerdo a las instrucciones del fabricante y previamente aprobada por el CONTRATANTE.
10. La medida para el pago de los ensayos de carga sobre pilotes será la unidad (Un) de ensayos ejecutados de acuerdo con las normas y a satisfacción del CONTRATANTE.

5.18.4. Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem 6 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la construcción de estructuras permanentes de concreto, el suministro y colocación de sellos, y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y



mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

5.18.5. Incumplimiento de las Especificaciones

Cuando la resistencia especificada a los 28 días no fuere alcanzada por una parte del concreto colocado en la obra, el CONTRATANTE ordenará su demolición y reemplazo por cuenta del Contratista.

5.18.6. Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los siguientes ítems:

Descripción	Unidad
Concretos	
Concreto 1500 psi (105 kg/cm ²)	m ³
Concreto 2000 psi (140 kg/cm ²)	m ³
Concreto 3000 psi (210 kg/cm ²)	m ³
Concreto 4000 psi (280 kg/cm ²)	m ³
Concreto prefabricado	m ³
Protección con mortero	m ²

6. ACERO DE REFUERZO

(ítem: 1,10)

6.1. ALCANCE

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

6.2. MATERIALES

6.2.1. Varillas Corrugadas

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

6.2.2. Varillas Lisas

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

6.2.3. Malla Electrosoldada

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

6.3. DESPIECES

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

Si el Contratista desea relocalizar una junta de cualquier tipo en cualquier parte de una estructura para la cual el CONTRATANTE ya le haya suministrado los planos de localización y cartillas de despiece del refuerzo, y si dicha relocalización es aprobada por el CONTRATANTE, según se especifica en la Sección “Juntas en el concreto”, el Contratista deberá revisar por su propia cuenta los planos y cartillas de despiece que correspondan a la junta propuesta y someter las

modificaciones respectivas a la aprobación del CONTRATANTE, por lo menos 15 días antes de la fecha en la cual el Contratista se proponga comenzar a cortar y doblar el refuerzo para dicha parte de la obra. Si por cualquier razón el Contratista no puede cumplir con este requisito, la junta y el refuerzo correspondiente se deberán dejar sin modificación alguna según se muestra en los planos suministrados por el CONTRATANTE.

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

6.4. DOBLADO

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

6.5. COLOCACIÓN

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

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

Las varillas de refuerzo se deberán colocar en tal forma que quede una distancia libre de por lo menos 2.5 cm entre éstas y pernos de anclaje o elementos metálicos embebidos. A menos que los planos o el CONTRATANTE indiquen algo diferente, se deberán obtener los recubrimientos mínimos especificados en el capítulo C'7 del Código Colombiano de Construcciones Sismoresistentes.

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



Variación del recubrimiento protector	Con recubrimiento igual o inferior a 5 centímetros	0.5 cm
Variación del recubrimiento protector	Con recubrimiento superior a 5 centímetros	1.0 cm
Variación a partir de los espacios indicados		2.5 cm

6.6. TRASLAPOS Y UNIONES

Los traslapos de las varillas y mallas electrosoldadas de refuerzo deberán cumplir con los requisitos establecidos en el Código ACI 318 y en el numeral C-12.15 del Código Colombiano de Construcciones Sismoresistentes, y se deberán hacer en los sitios mostrados o donde indique el CONTRATANTE. Los traslapos se deberán localizar de acuerdo con las juntas del concreto, y en forma tal que evite el uso de varillas superiores a 6 metros. Sin embargo el CONTRATANTE se reservará el derecho de ordenar el uso de varillas de refuerzo hasta de 9 metros de longitud si lo considera aconsejable, y en tal caso los inconvenientes que se puedan presentar en el manejo de varillas de dicha longitud estarán a cargo y cuenta del Contratista. El Contratista podrá introducir traslapos o uniones diferentes a los sitios mostrados en los planos, siempre y cuando que dichas modificaciones sean aprobados por el CONTRATANTE, que los traslapos y uniones en varillas adyacentes queden alternados según lo exija el CONTRATANTE, y que el costo del refuerzo adicional que se requiera sea por cuenta del Contratista.

La longitudes de los traslapos de las varillas de refuerzo deberán ser las que se muestren en los planos o sean indicadas por el CONTRATANTE, sin embargo el Contratista podrá reemplazar, previa aprobación del CONTRATANTE, las uniones traslapadas por uniones soldadas, las cuales deberán cumplir con los requisitos establecidos en la sección 1215 del Código ACI 318, siempre y cuando que el costo adicional de dicho reemplazo sea por cuenta del Contratista.

6.7. ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- Todas las actividades se realizarán en función de no generar erosión y sedimentación.
- Se deberá poner todo su esmero para evitar cualquier obstrucción del tránsito peatonal y vehicular en las áreas de trabajo. De igual manera deberá prever cualquier desvío del tráfico, con una adecuada programación, seguridad y señalización.
- Las calles y vías en donde estén trabajando se mantendrán transitables para vehículos y peatones en todo tiempo, si se necesita cerrarlas, deberá ser mediante permiso de la autoridad local competente.
- En las vías donde se suspenderá el tránsito y de acuerdo con la autoridad competente, se deberán colocar barricadas, vallas informativas de las desviaciones provisionales del tránsito.

- Se deberán usar los equipos y elementos de seguridad para salvaguardar la integridad física de los trabajadores y del público en general.
 - Sobre los trabajadores se deberán tener en cuenta:
 - ♦ Para ingresar a trabajar en las compañías constructoras y subcontratistas, todos los trabajadores deberán someterse a un examen médico, el cual debe incluir exámenes de laboratorio, con el fin de prevenir epidemias y establecer las condiciones físicas generales del aspirante.
 - ♦ Se realizarán campañas educativas a los trabajadores por medio de conferencias, videos y de afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y de comportamiento.
 - ♦ Se realizarán periódicamente brigadas de salud ocupacional entre los trabajadores.
 - Las siguientes medidas están diseñadas para prevenir el deterioro ambiental, evitando problemas de contaminación sobre las aguas, suelos y atmósfera, en cuanto a la maquinaria y equipo se refiere:
 - ♦ Todo el equipo móvil, incluyendo maquinaria, deberá estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se queme el combustible mínimo necesario, reduciendo las emisiones atmosféricas. Así mismo, el estado de los silenciadores de los motores deberá estar en buen estado, para evitar el exceso de ruidos. Igualmente se prevendrán los escapes de combustibles o lubricantes que puedan afectar los suelos o cursos de agua.
 - ♦ Estos equipos deben operarse de tal manera que causen el mínimo deterioro posible a los recursos como suelos, agua y aire.
 - ♦ Los cambios de aceite de la maquinaria, equipos y vehículos, así como los engrases se deberán llevar a cabo en los sitios dispuestos para tal fin y no en las zonas verdes con vegetación.
 - ♦ El lavado de los vehículos, maquinarias y equipos no se deberán llevarse a cabo en los drenajes naturales ni sobre la vía. Esta actividad se deberá realizar en los sitios habilitados para tal fin.
 - ♦ Toda obra deberá tener definido el entorno de la misma, la cual comprende la determinación por parte del contratista, del área de influencia o entorno de la obra, (vías, viviendas, construcciones, etc.). Para tal fin y en los casos que así se requiera, se elaborará:
 - ◇ Registro fotográfico.
 - ◇ Censo de vivienda y uso, discriminando establecimientos comerciales, residenciales, industriales, zonas verdes, etc.
 - ◇ Identificación de otras obras en la zona
 - Se deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad social hayan emanado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia; deberá tener especial cuidado para
-

salvaguardar la integridad física de sus trabajadores y del público, directa e indirectamente afectado.

- Todos los trabajadores deberán realizar sus labores con las herramientas, utensilios y vestimentas adecuadas para realizar cada una de las labores que realizan.
- Se deberá realizar un programa de inducción, formación y capacitación sobre las actividades a desarrollar en el puesto de trabajo, los riesgos inherentes a este y su forma de prevención.
- Se realizará la difusión de material educativo e informativo sobre los riesgos ocupacionales, su prevención y control.
- Los procesos de limpieza de la obra van a generar escombros, materiales y basuras que deberán manejarse adecuadamente. Estos materiales deberán almacenarse adecuadamente dentro del sitio de la obra y luego conducirlos al sitio final de disposición (relleno o escombrera). Para esta última actividad, deberá coordinarse con la entidad encargada del manejo de los residuos sólidos de la ciudad, o de la zona donde este ubicada la obra.
- Si se barre y lava la superficie de las vías después de colocar la capa superficial, se deberá llevar el agua a la alcantarilla o box-couvert más cercanas y los residuos generados se deberán disponer en el sitio donde se están llevando finalmente (relleno o escombro).
- Las obras en todo momento deberán dejar accesibilidad a los negocios, viviendas y demás establecimientos en frente de las obras.

6.8. MEDIDA Y PAGO

6.8.1. Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem 7 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro e instalación del acero de refuerzo necesario para la construcción de las estructuras de concreto que formarán parte de la obra y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. Las silletas, espaciadores, ganchos y demás accesorios que se utilicen para la fijación del refuerzo durante la colocación del concreto.
2. El acero de refuerzo para concreto colocado con el propósito de reemplazar estructuras de concreto que se deterioren o queden defectuosas, o en el concreto que el Contratista use para su propia conveniencia y sin que sea ordenado por el CONTRATANTE.
3. Los ensayos que deba realizar el contratista para obtener criterios de aceptabilidad del acero de refuerzo para cuando el Contratista no suministre evidencias satisfactorias de que el acero de refuerzo suministrado a la obra cumple con los requisitos aquí especificados.

4. La revisión que deba efectuar el Contratista a los planos y cartillas de despiece que correspondan a una junta que, por cualquier razón, el Contratista desee relocalizar y para lo cual haya recibido aprobación del CONTRATANTE.
5. El suministro y mantenimiento de una máquina dobladora y existencia adecuada de varillas de acero de refuerzo que permitan ejecutar rápidamente las adiciones o revisiones a las cartillas de despiece para cuando las operaciones de doblado vayan a ser realizadas por un proveedor cuyas instalaciones se encuentren fuera de la obra.
6. Los inconvenientes que pueda crear el suministro y manejo de varillas de acero de refuerzo de más de 6 metros, y hasta 9 metros de longitud máxima, cuando su empleo sea ordenado por el CONTRATANTE.
7. El suministro de refuerzo adicional que sea requerido cuando el Contratista introduzca traslapos o uniones adicionales a las que se muestren en los planos y éstas sean aprobadas por el CONTRATANTE.
8. Los trabajos y costos adicionales que puedan resultar del reemplazo de uniones traslapadas por uniones soldadas realizadas por conveniencia del Contratista y que sean aprobadas por el CONTRATANTE.
9. Por el desperdicio o por el sobrepeso que puedan tener las varillas debido al proceso de producción.
10. Los materiales necesarios para colocar la malla electrosoldada.
11. Todos los demás trabajos que deberán ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

6.8.2. Medida

La medida para el pago de varillas de acero de refuerzo será el peso en kilogramos de las varillas instaladas, el cual será calculado con base en los pesos nominales por unidad de longitud que certifique el fabricante para cada uno de los diámetros de varillas mostradas en los planos, en las cartillas de despiece, o las que indique el CONTRATANTE.

La medida para el pago de malla electrosoldada será la cantidad en metros cuadrados de malla debidamente instalada, y aceptada por el CONTRATANTE.

6.8.3. Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem 7 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro del material y deberá incluir el manejo, almacenamiento, doblado, traslapos, colocación y construcción de elementos de soporte, todo de acuerdo con lo especificado, tanto para el acero de refuerzo como para la malla electrosoldada.

7. INSTALACION DE TUBERIAS PARA ALCANTARILLADO CON SUS RESPECTIVOS ACCESORIOS

(Ítems: 1,11, 1,12, 1,13, 1,14, 1,15 y 1,16)

7.1. ALCANCE

Este capítulo cubre los requisitos que se deben seguir para la instalación de tuberías prefabricadas de PVC con el objeto de construir las redes de alcantarillado en este material.

Igualmente aplica para el reemplazo de las tuberías dañadas durante la construcción de las redes matrices de alcantarillado.

7.2. GENERALIDADES

La parte de la obra que se especifica en este capítulo, comprende el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en patios o bodegas del Contratista, su transporte hasta los sitios de almacenamiento temporal y de colocación, descargues en los diferentes sitios; la mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, la limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que el CONTRATANTE lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Serán a cargo del Contratista los costos de almacenamiento de la tubería dentro del área del Proyecto, su vigilancia y cuidado y los costos resultantes de los daños, pérdidas y deterioro de la tubería por cualquier causa. Todos los tubos o elementos que se encuentren defectuosos antes de su colocación o en cualquier momento antes de la firma del Acta de Recibo a satisfacción de la obra, serán reemplazados o reparados por cuenta del Contratista.

El Contratista programará el orden en que descargará las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y piezas especiales coincida con el sitio y secuencia de su instalación.

7.3. INSTALACION DE LA TUBERIA

7.3.1. Generalidades

El Contratista deberá replantear exactamente la posición del eje de la tubería según el alineamiento y cotas mostrados en los planos de construcción o lo indicado por el CONTRATANTE. El replanteo deberá ser aprobado por el CONTRATANTE. Ningún tubo podrá colocarse cuando, a criterio del CONTRATANTE, las condiciones del sitio de instalación no sean adecuadas.

La instalación de la tubería deberá ser ejecutada con la verificación de las planillas de replanteo de las cotas de fondo de la zanja y de clave del tubo (se entiende por cota clave la resultante de la cota del lomo menos el espesor de la tubería); esta verificación se hará cada 20 metros o menos según lo indique el CONTRATANTE.

Los tubos deben colocarse sin interrupciones y sin cambios de pendientes, en sentido contrario al flujo entre estructuras de conexión, con las campanas de las tuberías y las yeas en la dirección aguas arriba. La tubería debe colocarse de acuerdo al tipo de cimentación especificada en los

planos, la cimentación deberá ejecutarse, sobre terreno natural estable, siguiendo los alineamientos y las rasantes prescritos y debe soportar toda la longitud del tubo y para su instalación deben tenerse en cuenta las instrucciones del fabricante. En los tubos con uniones de campana, se excavarán anchos de zanja apropiados para alojar estas campanas.

Los tubos deberán bajarse perpendicularmente mediante el uso de poleas o grúas apropiadas al peso de los mismos.

El ensamble de los tubos puede hacerse utilizando palas o gatos, pero es muy importante que el tubo este suspendido durante la operación de ensamble para que el empalme sea suave sin dañar los sellos, espigos y campanas. Los anillos de caucho, las juntas herméticas, las uniones de tipo mecánico y los extremos de los tubos deben lubricarse de acuerdo a lo especificado por el Fabricante. Antes de la colocación del relleno de mortero en las tuberías de concreto y de gres, todo el espacio anular y la superficie del tubo que quede alrededor de el deben limpiarse cuidadosamente para eliminar el polvo, la tierra, los fragmentos de piedra, el agua o cualquier otra sustancia.

No se permitirá el tránsito por encima de los tubos una vez sean hechas las uniones.

En todos los sitios en donde una porción de los tubos o de las conexiones domiciliarias quede localizada a una distancia menor de 2 metros de un árbol (Distancia medida horizontalmente desde el centro del tubo hasta el centro del árbol) cuya remoción no este prevista, las juntas deben quedar incrustadas en un bloque de mortero. Este bloque debe extenderse a lo largo del tubo en una longitud no menor de 15 cm de distancia del centro de la junta en ambos sentidos, y su espesor, en la parte superior y alrededor de la campana, o el diámetro mayor del tubo, será por lo menos 10 cm.

El interior de los tubos debe conservarse siempre libre de tierra, mortero y otros materiales a medida que el trabajo progresa y se dejará perfectamente limpio en el momento de la terminación.

El último tubo bajado y que va a unirse con el colector ya atracado, debe colocarse a una distancia máxima de 30 cm del último tubo colocado con el objeto de permitir la adecuada preparación de la junta y evitar los daños que podrían causar a la base por un transporte largo del tubo.

Cuando por cualquier razón se suspendan los trabajos de instalación, el Contratista taponará los extremos de la tubería instalada. El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias, para prevenir la flotación de la tubería, en el caso de una eventual inundación del sitio de instalación cualquiera que sea la causa de las aguas que originan la inundación.

7.3.2. Tuberías y accesorios PVC para alcantarillado.

La calidad de las tuberías de cloruro de polivinilo rígido, PVC se controlará según lo especificado por la Norma ICONTEC 1748, actualizada, para los siguientes requerimientos: definición y clasificación; requisitos de fabricación; toma de muestras y ensayos requeridos; las rotuladas y demás exigencias necesarias para la recepción y rechazo del producto.

Las uniones se recibirán de acuerdo con el cumplimiento de las especificaciones de la Norma ASTM D 3212-76 y los sellos complementarios de acuerdo con la Norma ASTM F 477-76.

La tubería utilizada para la construcción de alcantarillados será la indicada en los planos de diseño y debe cumplir con las normas técnicas referenciadas en la especificación correspondiente a cada material en la versión vigente al momento de la construcción. La tubería será inmune al ataque de los elementos presentes en el agua que se va a transportar. La superficie interior de los tubos será lisa y uniforme, libre de resaltos que puedan perturbar la continuidad del flujo.

Los requisitos de diseño, la rigidez, los espesores de pared, los diámetros y tolerancias, los ensayos, los criterios de aceptación y rechazo y el rotulado, serán los definidos en las normas técnicas exigidas para cada tipo de tubería.

Los ensayos exigidos en las normas técnicas se realizarán a los lotes de tubería entregados en obra. Se entenderá por lote el conjunto de tubos de un mismo diámetro fabricados en una misma fecha. En ningún caso se utilizarán menos de tres especímenes por lote para la realización de un ensayo. Los costos de los ensayos, de los materiales examinados y del transporte al laboratorio aprobado por la Interventoría, serán de cuenta del Contratista y se considerarán incluidos en el precio del ítem suministro, transporte e instalación de tubería. Para el recibo de los tramos de tubería instalada se realizarán los ensayos de infiltración y estanqueidad.

El Contratista tomará las precauciones necesarias para prevenir daños a las tuberías durante su transporte y descargue. La Interventoría rechazará los tubos que presenten grietas o imperfectos tales como hormigueros, textura abierta o extremos deteriorados que impidan la construcción de juntas estancas. Los tubos defectuosos serán marcados y retirados de la obra sin reconocer su costo.

7.3.3. Base y Atraque de la Tubería

La base o cama de cimentación y los rellenos de atraque de la tubería para los diámetros especificados en el diseño, se harán de acuerdo al diseño suministrado en los planos o detalles del proyecto.

La base se extenderá cuando el fondo de la excavación esté totalmente seco, para lo cual el Contratista deberá disponer del equipo de bombeo necesario para el control de aguas.

Si el fondo de la zanja presenta suelos expansivos, blandos o sueltos se procederá a sobreexcavar para reemplazar estos suelos con material de base o sub-base granular con un espesor no inferior a 0,15 m hasta alcanzar las cotas indicadas en los planos.

7.4. INSTALACIÓN DE DOMICILIARIAS

7.4.1. Conexión red sumideros

Las instalaciones de las conexiones del sumidero al pozo de inspección se construirán siguiendo las mismas normas usadas para el alcantarillado principal, las cuales serán complementadas con las siguientes:

- El diámetro de la conexión será como mínimo de 250 mm. (10”), la pendiente mínima será del 2% y la longitud máxima será la necesaria para conectarlo a la cámara de inspección correspondiente.
- Cuando la tubería principal sea de concreto, se construirá en el empalme con la acometida una caja con una cañuela que derramará a 45°, en el sentido del flujo. En el caso de otros tipos de tubería aceptados por la INTERVENTORIA, se utilizarán los accesorios correspondientes.
- En ningún caso se permitirá usar tuberías de barro, tuberías hechas a mano, tuberías porosas o tuberías que no cumplan con las normas de fabricación exigidas.

7.5. ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- Como principal premisa, las obras del proyecto, obra o actividad deberán siempre armonizar con el medio ambiente y entorno donde se realizarán.
- Igualmente, se deberá dejar en entorno del proyecto, obra o actividad tal como se encontraba originalmente, antes de iniciar las actividades respectivas.
- Lectura detallada del Estudio de impacto ambiental del proyecto, obra o actividad; así como de las normas, especificaciones, lineamientos y guías ambientales para realizar los trabajos de redes menores en trabajos de acueducto y alcantarillado.
- Se deberá revisar minuciosamente las actividades a realizar durante el Plan de manejo ambiental que minimizan los posibles impactos ambientales negativos, verificando las medidas de aplicar, obras de protección y estabilización requeridas (taludes, drenajes, cortes, rellenos, etc.).
- Se deberá revisar con mucha atención el Plan de manejo social del actividad, haciendo énfasis en el manejo de la comunidad afectada directamente.
- Revisar el contenido del Plan de manejo forestal, enfatizando en las medidas de mitigación del proyecto.
- Durante el estudio de suelos se deberá evitar el mayor daño posible al suelo y subsuelo durante la toma de las muestras y la recolección de los datos. Se deberá dejar el lugar muestreado en su condición original.
- Antes de comenzar las labores, se deberá coordinar con las autoridades respectivas de tránsito de la ciudad los desvíos, aislamientos y obstrucciones del tránsito vehicular y peatonal cuando sea necesario.
- Se deberá planificar los trabajos pensando en seguir y atender todas las normas de tránsito, seguridad y señalización necesarias para desarrollar adecuadamente las labores.



- Para que no sea tan largo el tiempo que dura el desvío, se pensará en trabajar durante la noche o en horas no pico, cuando las actividades se realizarán en vías con bastante paso vehicular o vías principales.
- Los trabajos en áreas principales o con mucho tránsito y cuando se requieran, deberán aislarse a través de la instalación de tabiques de madera, cintas reflectivas con su respectivo soporte para aislar totalmente el área de trabajo.
- Si los trabajos se van a demorar y obstaculizar el paso de vehículos y peatones, se deberá pensar desde esta etapa en agilizar las actividades en el menor tiempo posible, realizando estos por fases, o los fines de semana, o en horarios diferentes a las horas pico.
- Si se considera establecer un campamento temporal, se deberá realizar las normas ambientales establecidas para el caso en el Manual de guías ambientales, con el objetivo de realizar y guardar todas las normas, lineamientos y aspectos ambientales establecidos para tal fin.
- Los materiales inertes generados por las excavaciones se volverán a colocar en su sitio, si sobra, serán utilizados en otros lugares de la obra (relleno), y por último se dispondrán finalmente en un botadero o escombrera.
- Los residuos sólidos como pavimento, acera y demás se pensarán en reciclarlos, si no se dispondrán finalmente en un botadero y/o escombrera respetando todas las reglas ambientales al respecto.
- Todas las actividades se realizarán en función de no generar erosión y sedimentación del material excavado o del relleno a utilizar.
- Cuando el trabajo es realizado en calles, vías públicas, se deberán dejar restablecido su nivel y condiciones originales de la vía y acera.
- Todas las superficies de la vía serán barridas y aseadas inmediatamente después de haber realizado las actividades de la obra, empleando medidas adecuadas para el control del polvo, como rociar agua previamente, sin molestar los vecinos.
- Para el campamento temporal que se construya, se deberá respetar y guardar todas las reglas ambientales para el caso, especificadas en las guías ambientales, principalmente en lo referente a:
 - Manejo, transporte y vertimiento final de las aguas lluvias.
 - Manejo, transporte, tratamiento y vertimiento final de las aguas residuales y/o industriales.
 - Manejo, transporte y disposición final y/o parcial de los residuos sólidos.
 - Seguridad, aislamiento, servicios públicos e Iluminación adecuadas del campamento.
 - Almacenamiento adecuado de material.
 - Lugares adecuados y aseados para los trabajadores.
- Realización del mantenimiento preventivo de maquinaria y equipos adecuados, con el fin de generar el menor vertimiento de contaminantes a la atmósfera.

- Manejo correcto de combustibles y lubricantes se hará de tal forma que se evite el vertimiento de grasas o aceites al suelo y drenajes.
 - Instalación de una valla o cartel de identificación, desde el mismo comienzo del proyecto, obra o actividad. Serán vallas, fijadas a una estructura metálica que resiste la acción de los vientos. Las pinturas deberán presentar color fijo y de comprobada durabilidad.
 - Se deberá poner todo su esmero para evitar cualquier obstrucción del tránsito peatonal y vehicular en las áreas de trabajo. De igual manera deberá prever cualquier desvío del tráfico, con una adecuada programación, seguridad y señalización.
 - Para el manejo de tránsito vehicular y peatonal se deberá tener en cuenta y cumplir las siguientes medidas:
 - Se evitará cualquier obstrucción de tránsito peatonal y vehicular; especialmente se tendrá especial cuidado con aquellas vías que presentan alto movimiento o concentración de peatones y/o vehículos.
 - Las calles y vías en donde estén trabajando se mantendrán transitables para vehículos y peatones en todo tiempo, si se necesita cerrarlas, deberá ser mediante permiso de la autoridad local competente.
 - En las vías donde se suspenderá el tránsito y de acuerdo con la autoridad competente, se deberán colocar barricadas, vallas informativas de las desviaciones provisionales del tránsito.
 - Si fuera necesario, se preverá los desvíos de tráfico para la ejecución del proyecto, obra o actividad, preparando una programación detallada al respecto por parte del contratista de la misma.
 - En los cruces o en otros sitios donde no sea posible la utilización de desvíos provisionales, los trabajos serán efectuados por etapas de manera que se garantice el tránsito en forma permanente, ya sea programando los trabajos para los fines de semana, o en horarios diferentes a las horas de mayor circulación vehicular.
 - El responsable de la ejecución de la obra y/o subcontratistas construirán, instalarán y mantendrán puentes o pasos temporales para peatones y vehículos sobre las zanjas o cualquier otro tipo de excavación, con el fin de permitir el acceso a los sitios bloqueados por causa de los trabajos.
 - Se deberá conservar permanentemente mediante protecciones adecuadas, la estabilidad de postes de energía, alumbrado, teléfonos, semáforos, señales de tránsito, árboles y arbustos de ornamentación y demás construcciones superficiales que no sean absolutamente necesario desplazar de las líneas del proyecto.
 - Se deberá cumplir con todas las reglas generales de aseo urbano. Se mantendrán los sitios de la obra limpios, en buenas condiciones sanitarias y libres de cualquier acumulación de materiales de desecho y de basura.
-

- Sobre los trabajadores se deberán tener en cuenta:
 - Para ingresar a trabajar en las compañías constructora y subcontratistas, todos los trabajadores deberán someterse a un examen médico, el cual debe incluir exámenes de laboratorio, con el fin de prevenir epidemias y establecer las condiciones físicas generales del aspirante.
 - Se realizarán campañas educativas a los trabajadores por medio de conferencias, videos y de afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y de comportamiento.
 - Las siguientes medidas están diseñadas para prevenir el deterioro ambiental, evitando problemas de contaminación sobre las aguas, suelos y atmósfera, en cuanto a la maquinaria y equipo se refiere:
 - Todo el equipo móvil, incluyendo maquinaria, deberá estar en buen estado mecánico y de carburación, de tal manera que se quemé el combustible mínimo necesario, reduciendo las emisiones atmosféricas.
 - El estado de los silenciadores de los motores deberá estar en buen estado, para evitar el exceso de ruidos. Igualmente se prevendrán los escapes de combustibles o lubricantes que puedan afectar los suelos o cursos de agua.
 - Estos equipos deben operarse de tal manera que causen el mínimo deterioro posible a los recurso como suelos, agua y aire.
 - Los cambios de aceite de la maquinaria, equipos y vehículos, así como los engrases se deberán llevar a cabo en los sitios dispuestos para tal fin y no en las zonas verdes con vegetación.
 - El lavado de los vehículos, maquinarias y equipos no se deberán llevarse a cabo en los drenajes naturales ni sobre la vía. Esta actividad se deberá realizar en los sitios habilitados para tal fin.
 - Toda obra deberá tener definido el entorno de la misma, la cual comprende la determinación por parte del contratista, del área de influencia o entorno de la obra, (vías, viviendas, construcciones, etc.). Para tal fin y en los casos que así se requiera, se elaborará:
 - * Registro fotográfico.
 - * Censo de vivienda y uso, discriminando establecimientos comerciales, residenciales, industriales, zonas verdes, etc.
 - * Identificación de otras obras en la zona
- Se deberá cumplir con todas las disposiciones que sobre seguridad social hayan emanado del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social de Colombia; deberá tener especial cuidado para salvaguardar la integridad física de sus trabajadores y del público, directa e indirectamente afectado.

- Todos los trabajadores deberán realizar sus labores con las herramientas, utensilios y vestimentas adecuadas para realizar cada una de las labores que realizan.
- Se deberá realizar un programa de inducción, formación y capacitación sobre las actividades a desarrollar en el puesto de trabajo, los riesgos inherentes a este y su forma de prevención.
- Se realizará la difusión de material educativo e informativo sobre los riesgos ocupacionales, su prevención y control.
- Se deberá garantizar que el manejo de las características estéticas sea el más adecuado, principalmente las especies vegetales. Los trabajos en este sentido, principalmente involucran las siguientes labores:
 1. Construcción de empedrados con suministro total de materiales.
 2. Construcción de arborización con suministro total de materiales.
- Tanto la revegetalización como la empedradización se deberán realizar después de la terminación de las obras, o durante éstas, siempre y cuando las especies trabajadas no sufran y mueran.
- Los procesos de limpieza de la obra van a generar escombros, materiales y basuras que deberán manejarse adecuadamente. Estos materiales deberán almacenarse adecuadamente dentro del sitio de la obra y luego conducirlos al sitio final de disposición (relleno o escombrera). Para esta última actividad, deberá coordinarse con la entidad encargada del manejo de los residuos sólidos de la ciudad, o de la zona donde este ubicada la obra.
- Las basuras que se originan en el campamento deberán depositarse en canecas y sitios adecuados para ello sin producir dispersiones que llegarán a las alcantarillas y sumideros taponándolos.
- El constructor deberá acatar las normas generales de aseo urbano. La obra deberá permanecer limpia de cualquier material de desecho, de basuras y en las mejores condiciones sanitarias. Los materiales de desecho no reciclables, se llevarán a los botaderos o escombreras, en lo posible al finalizar la jornada diaria de trabajo. Esta prohibida la quema de desechos o desperdicios.
- Si se barre y lava la superficie de las vías después de colocar la capa superficial, se deberá llevar el agua a la alcantarilla o box-couvert más cercanas y los residuos generados se deberán disponer en el sitio donde se están llevando finalmente (relleno o escombro).
- Al finalizar la obra, se deberá retirar todas las vallas, señales y avisos que se colocarán provisionalmente durante las diferentes actividades de la obra.
- Las obras en todo momento deberán dejar accesibilidad a los negocios, viviendas y demás establecimientos en frente de las obras.

7.6. MEDIDA Y PAGO

7.6.1. Generalidades



La obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem 10 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la instalación de las tuberías y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. Obras provisionales requeridas dentro del sistema constructivo del Contratista para la correcta instalación de la tubería.
2. Equipo de transporte y de construcción, suministro de materiales y herramientas requeridas para llevar las tuberías hasta su posición final dentro de la excavación.
3. Transportes, cargues y descargues, manejo y almacenamiento de la tubería.
4. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de la tubería que resulte dañada por instalación defectuosa o por mal manejo. Retiro, reparación o reemplazo y reinstalación de ductos eléctricos, telefónicos, de gas y redes existentes de acueducto dañados por el Contratista.
5. Instalación de los diferentes accesorios tales como yees, codos, semicodos, etc., cuyo costo que debe estar incluido en la instalación por metro lineal de tubería.
6. Corte y/o demolición de secciones de tubería que sean necesarios para ajustar longitudes de tubería.
7. Control integral de aguas.

Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

7.6.2. Requisitos para la Medida y Pago

El CONTRATANTE no autorizará la medida y pago de tubería instalada, hasta cuando el Contratista haya terminado a satisfacción del CONTRATANTE y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos:

1. Retiro, reparación y reinstalación de la tubería que resulte dañada por causa de instalaciones defectuosas o por mal manejo.
2. Terminación completa de los trabajos de colocación de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.



3. Si la distancia entre el frente de instalación de tubería y la conformación de los rellenos compactos a nivel de subrasante excede los cincuenta (50) metros, no habrá lugar a pago, por el mes en que se realice la correspondiente acta de obra, para los ítems de pago "Instalación de tubería y Suministro de tubería", de la longitud que exceda dicha longitud.

7.6.3. Medida

La medida para el pago de la instalación de tubería, será la longitud total en metros lineales (m) de cada diámetro, incluyendo los accesorios respectivos. La medida se realizará sobre la tubería realmente colocada a satisfacción del CONTRATANTE, teniendo en cuenta las pendientes reales de instalación. No se medirán para pago las secciones de tubería que sea necesario cortar o demoler para ajustar las longitudes de tubería al proyecto o las condiciones encontradas en el terreno.

7.6.4. Pago

Esta parte de la obra por llevar a cabo se pagará a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios y consistirá en el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en bodegas del Contratista, su transporte de la fabrica al campamento del Contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios, bodegajes; mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías.

El pago se hará una vez se haya recibido cada tramo de tubería correctamente instalada y se cumpla con la terminación completa de los trabajos de colocación de rellenos y reconfiguración del terreno al estado en que se encontraba antes de iniciar la excavación o a la rasante de diseño.

7.6.5. Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en la propuesta del Contratista para los siguientes ítems:

TUBERIAS DE PVC PARA ALCANTARILLADO

Suministro de tuberías PVC para uso de alcantarillado, con rigidez de 57 PSI, previstas de unión mecánica de doble caucho

Diámetro 10"	m
Diámetro 12"	m
Diámetro 16"	m
Diámetro 18"	m
Diámetro 20"	m
Diámetro 24"	m



Diámetro 39"

m

8. POZOS DE INSPECCION Y ESTRUCTURAS DE CONEXIÓN

(Ítems: 1,17 y 1,18)

8.1. ALCANCE

Esta especificación comprende el suministro de toda la mano de obra, planta, equipo y materiales para la construcción de pozos de inspección con o sin cámaras de caída y las estructuras de conexión en los sitios indicados en los planos o determinados por el CONTRATANTE.

8.2. GENERALIDADES

8.2.1. Estructura de conexión

Se considera como estructura de conexión, la estructura de concreto reforzado o de concreto simple que cumplirá la función hidráulica de interconectar varios colectores de alcantarillado, para permitir cambios de dirección o para proporcionar ventilación al sistema. Estas estructuras llevarán siempre una estructura adicional para permitir el acceso para inspección desde la superficie y para proporcionar ventilación a los colectores. Las estructuras de conexión tendrán la forma y dimensiones determinadas por el diseño hidráulicas y geométricas de las intersecciones o conexiones de colectores.

8.2.2. Pozos de Inspección

Para estas especificaciones, se considera que el pozo de inspección está dividido en cuatro partes así: tapa superior de concreto reforzado; cilindro con o sin cámara de caída; base y cañuela.

8.2.2.1. Tapa Superior

Es la sección superior del pozo de inspección que se deberá construir de acuerdo con lo mostrado en los planos.

Las tapas podrán tener alturas de 0.20, 0.25, 0.30 o las indicadas en los planos de diseño o las ordenadas por el CONTRATANTE.

Si el CONTRATANTE solicita tapas en hierro y núcleo de concreto, los aros se fabricarán en hierro gris de acuerdo con la Norma A-48 de la ASTM para la clase de hierro 35. La calidad del material debe ser tal que al golpear con un martillo un borde rectangular se produzca una muesca pero no se separen escamas metálicas. Para el núcleo se utilizará concreto del tipo AD.

El CONTRATANTE no dará la recepción provisional si la fabricación no cumple con las especificaciones según su criterio. Las tapas podrán transportarse al sitio de colocación en las estructuras cuando tengan la recepción provisional del CONTRATANTE. El CONTRATANTE dará la recepción definitiva cuando las tapas estén instaladas adecuadamente en las estructuras.

Las tapas se fabricarán de acuerdo con las dimensiones y detalles suministrados por el CONTRATANTE. Se rechazarán los elementos que presenten fisuras, rajaduras, agujeros, ampollas y con acabado deficiente a juicio de el CONTRATANTE. Las tapas deberán instalarse de acuerdo con los planos y siguiendo las instrucciones de el CONTRATANTE. Una vez colocadas y niveladas

las tapas, deberá dejarse transcurrir el tiempo necesario para que los concretos fragüen, tiempo durante el cual no se permitirá el paso de personas y vehículos sobre los pozos. Terminada la instalación de las tapas y previa aceptación del CONTRATANTE, el Contratista procederá a ejecutar los pavimentos de la calzada, dejando a ras las tapas con la superficie terminada de la calzada.

8.2.2.2. Cilindro

Los cilindros de las cámaras de inspección podrán ser de hormigón simple y/o mampostería y se construirán de acuerdo con el diseño correspondiente suministrado por los planos. Los cilindros en concreto serán de resistencia 210 Kg/cm² a la compresión. La cimentación consistirá en una mesa de 0.25 m. de espesor y de diámetro 1.80 m. Sobre esta mesa se construirán las cañuelas de transición, cuya forma será semicircular con pendiente uniforme, igual o mayor que la tubería aguas arriba y con altura hasta medio tubo. Las cámaras de inspección estarán provistas de ganchos para facilitar su inspección.

Para diámetros de tubería inferiores a 36", pero con profundidades superiores a los 3.50 metros; el cilindro a partir de los 3.50 m de profundidad y la base deberá ser en concreto reforzado, construidos de acuerdo a los planos y diseños suministrados por el CONTRATANTE. En el cuerpo del cilindro se dejarán los pasos en hierro corrugado de 3/4" de diámetro, cada 40 centímetros.

Para diámetros de tubería iguales o mayores a 36" y localizados a cualquier profundidad, el cilindro y la base deberá ser en concreto reforzado, construidos de acuerdo a los planos y diseños suministrados por el CONTRATANTE. En el cuerpo del cilindro se dejarán pasos en hierro corrugado de 3/4" de diámetro.

La estructura de los pozos podrá tener diámetros interiores de 1.20 m, 1.50 m, 1.60 m y 1.80m., y espesor de muros de 0.25 m. según los modelos suministrados por el CONTRATANTE y/o las indicaciones del mismo. Cuando el diámetro interior de la estructura del pozo es de 1.50 m, 1.60 m ó 1.80 m, se debe hacer una reducción con talud 1:3 desde la parte superior de la estructura del pozo hasta que el cilindro del pozo quede de 1.20 metros.

Los ganchos serán de acero al carbono PDR-40 y cumplirán la norma ICONTEC 161. Además se les aplicará una capa de removedor de óxido, luego dos capas de base anticorrosiva y finalmente dos capas de acabado de pintura epóxica sin disolver.

Las cámaras de inspección podrán ser prefabricadas o fabricadas en el sitio.

8.2.2.3. Base y cañuela

Es la parte inferior del pozo de inspección; para los cilindros hechos en concreto, consiste en una placa circular de concreto simple Tipo C (3.000 psi.), sobre la cual se deben configurar las cañuelas correspondientes de acuerdo con los planos y esquemas suministrados por el CONTRATANTE y/o las indicaciones del mismo.

Para los pozos con cilindros construidos en concreto reforzado, la base es parte integral del cilindro, y por lo tanto se deberá construir con los mismos materiales de cilindro.

Para los pozos con tubería igual o superior a 36", en la parte inferior, además de la placa en concreto se tiene el atraque y los espigos o boquillas en concreto para el empalme de las tuberías conforman la estructura del pozo.

8.2.2.4. Bajante para cámara de caída.

La bajante diseñada en algunos pozos de inspección para comunicar la tubería que llega al pozo con el fondo del mismo, consiste en una tubería de concreto o de gres o de tubería de PVC para alcantarillado, incluido el codo de 90 grados, embebido en concreto del Tipo C (3000 psi.) en los diámetros mostrados en los planos o esquemas suministrados por el CONTRATANTE. Incluye entre otras actividades las excavaciones, el suministro e instalación de la tubería y los accesorios requeridos, los materiales, la preparación, el manejo y colocación del concreto para embeber la tubería y accesorios y los empates en los extremos de la bajante.

8.3. MATERIALES

Para la construcción de los pozos de inspección los materiales serán de primera calidad. Aquellos materiales destinados a la construcción de este tipo de estructuras y que a juicio de el CONTRATANTE no reúnan los requisitos de calidad exigidos, o que no cumplan las pruebas a que sean sometidos serán rechazados; los costos que se deriven por los desechos o cambios serán por cuenta del Contratista.

Los materiales a utilizar son los siguientes:

- Concreto Tipo AD para estructuras de conexión en concreto reforzado y para los cilindros en concreto reforzado.
- Concreto Tipo C para la estructura de los pozos, bases y cañuelas y para la base o anclaje del aro de la tapa.
- Concreto Tipo AD para las tapas de los pozos de inspección, cuando el núcleo de la tapa sea de concreto reforzado.
- Mortero en proporción 1:2 para pega y recubrimiento interior de las paredes de espesor 1 1/2 centímetros.
- Varillas de hierro corrugado, de 3/4" de diámetro para los pasos en los cilindros y conos de reducción y acero de refuerzo en las dimensiones, calidades y diámetros indicados en los planos y esquemas suministrados por el CONTRATANTE para la base del aro y el núcleo de la tapa.
- Mortero de pañetes con resistencia mínima de 12.5 MPa (125 kg/m²) e impermeabilizado integralmente.
- Ladrillo tolete reconocido por los muros fabricados según norma NTC 4205 con resistencia mínima a la compresión de 10 MPa (100kg/m²).
- El acero de refuerzo debe cumplir con lo establecido en la especificación de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá.
- El geotextil para recubrir el cilindro del pozo debe ser no tejido de 0.02 MPa (200kg/m²), debe cumplir con lo exigido para este tipo de material en la norma NS-122 de la EAAB.

8.4. ASPECTO AMBIENTAL

Las actividades del presente capítulo son obras civiles, y el aspecto ambiental se encuentra expresado en los capítulos: Impacto urbano; construcción y reconstrucción de andenes y sardineles; excavaciones; control de aguas durante la construcción y concretos, acero de refuerzo.

8.5. MEDIDA Y PAGO

8.5.1. Generalidades

La obra por llevar a cabo a los precios unitarios del ítem de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la ejecución de todos los trabajos necesarios para la construcción de los pozos de inspección con o sin cámaras de caída y las estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipos, transportes y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todo de acuerdo con las especificaciones. El costo sin importar si es en concreto y/o mampostería será igual.

Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra se medirán y pagarán según se establece a continuación:

1. La excavación de los pozos o estructuras de conexión se pagará de acuerdo a lo establecido en el Capítulo “Excavación”
2. El concreto para la construcción de cilindros, bases y cañuelas, se pagará según lo indicado en el Capítulo de cámara de inspección tipo B, e incluye la totalidad de la estructura (tapa, cilindro y base con cañuela).
3. El refuerzo se incluye en el ítem de la estructura (tapa, pasos, base) y no se pagará por aparte.

8.5.2. Requisitos para la Medida y Pago

El CONTRATANTE no autorizará la medida y pago de los trabajos hasta tanto el Contratista haya completado a satisfacción de la misma y en todo de acuerdo con las Especificaciones, los siguientes trabajos:

1. Los cilindros se medirán para pago cuando el Contratista haya concluido a satisfacción y sin poros la estructura.
2. Las bases y cañuelas se medirán para pago cuando el Contratista haya construido las cañuelas y el concreto de éstas haya endurecido lo suficiente para evitar su lavado y el funcionamiento del conjunto sea satisfactorio en concepto del CONTRATANTE.

8.5.3. Medida

1. La medida para el pago por la construcción de las cámaras de inspección será la unidad (Un) construida por el Contratista de acuerdo con estas especificaciones, los planos o esquemas suministrados por el CONTRATANTE y a satisfacción de la misma. Incluye el concreto de base



del aro y su refuerzo si lo requiere, el aro propiamente dicho, la tapa y el concreto del núcleo de la tapa incluido su refuerzo, el pañete y la escalera de mico.

2. La unidad de medida para el pago por la construcción de los cilindros de los pozos de inspección en concreto simple será por unidad y se establecerá de acuerdo a la altura que se ha preestablecido en las cantidades de obra. El precio del pozo incluye el suministro y colocación del concreto, ladrillos, la formaleta, los pañetes de reparación y la escalera de mico, construido por el Contratista de acuerdo con estas especificaciones los planos y esquemas suministrados por el CONTRATANTE y a satisfacción de la misma.
3. La medida para el pago para las cámaras de caída será el metro lineal (ml) de altura de construida por el Contratista de acuerdo con estas especificaciones, los planos y esquemas suministrados por el CONTRATANTE, e incluye la tubería, el concreto necesario para la cimentación de los accesorios tales como yeas y niples y el concreto necesario para embeber la tubería.

8.5.4. Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en la construcción Pozos de inspección y estructuras de conexión y deberá incluir el suministro de todos los materiales, instalaciones, equipo y mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

8.5.5. Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo, deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados en las propuestas del Contratista.

10 ENTIBADOS

(Ítems: 1,3 y 1,4)

10.1 ALCANCE

Este Capítulo comprende todos los requisitos para materiales, suministro y fabricación, métodos de instalación y mantenimiento, y establece las normas para medida y pago de los tipos de entibados, que serán utilizados como soporte de las excavaciones de zanjas, pozos de acceso y cualesquiera otras estructuras, que hacen parte de la obra.

10.2 GENERALIDADES

El entibado y acodamiento se usará para sostener las paredes de la zanja, para proteger al personal, las edificaciones vecinas y la obra, en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el CONTRATANTE.

El Contratista deberá garantizar que los materiales para el entibado son de la mejor calidad, libres de defectos y totalmente apropiados para el uso pedido; deben ser del más moderno diseño y haber demostrado un rendimiento satisfactorio en condiciones similares de servicio a aquellas en que van a ser usados; los materiales brindarán total seguridad durante su funcionamiento bajo las condiciones especiales a que estarán sometidos y/o que se deriven de éstas y teniendo en cuenta que cualquier falla en el entibado podrá poner en peligro la vida y los bienes que está protegiendo.

Las excavaciones con taludes verticales y profundidades superiores a 2.00 m. tendrán obligatoriamente entibado a menos que el CONTRATANTE indique lo contrario.

En los planos de detalle se muestran los distintos tipos de entibado que se utilizarán en las obras, los cuales se han denominado convencional y alternativo. En los planos de planta y perfil se indican los tipos de entibado a utilizar en cada uno de los sitios donde se realizaron sondeos; el tipo de entibado y los límites señalados obedecen a la interpretación obtenida de los sondeos y son esencialmente indicativos y podrán variar de acuerdo con las condiciones que se encuentren durante el proceso de excavación. Estas variaciones no darán lugar a ningún tipo de reclamo, pago diferente al precio unitario del entibado colocado o extensión del plazo.

Los entibados deberán ser colocados tan pronto se termine la excavación de un tramo dado. El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para garantizar que los entibados no se desplacen cuando se retiren temporalmente los codales para permitir la instalación de la tubería, o la ejecución de otros trabajos.

Para evitar sobrecarga en el entibado, si se desea almacenar el material excavado en la zona de los trabajos, este deberá ser colocado a una distancia mínima de la zanja, equivalente al 60% de su profundidad.

10.3 ENTIBADO CONVENCIONAL

El Contratista deberá usar los siguientes tipos de entibado convencional:

10.3.1 ENTIBADO TIPO 1 - Apuntalamiento en Madera

La superficie lateral de la zanja será cubierta por tablas de 0.04m. x 0.20m. x 3.00m espaciadas 1.60 m. entre ejes, sostenidas con dos codales metálicos telescópicos o de madera de 0.15 m. de diámetro, por sección.

Se deberá utilizar cuando no existan construcciones cercanas a la zanja y, en general, cuando a juicio de la EMPRESA, no se presenten condiciones que puedan desestabilizar las paredes de la excavación.

10.3.2 ENTIBADO TIPO 1A - Entibado Discontinuo en Madera

Los taludes de la excavación serán cubiertos por tableros constituidos por tablas de 0.04 m x 0.20m y longitud mayor o igual a la profundidad de la zanja, con espacios libres de 0.20 m, trabadas horizontalmente por largueros de madera de 0.10 m x 0.20 m, en toda su longitud, y apoyados con codales metálicos telescópicos o de madera de 0.15 m. de diámetro, con separación máxima de 1.60 metros en ambos sentidos, excepto en las extremidades de los largueros en las cuales los codales estarán a 0.70 m, tal como se muestra en los planos o lo indique el CONTRATANTE.

La utilización del entibado Tipo 1A se hará en las condiciones de suelos que, aunque cumplan con los requisitos básicos para utilizar el entibado Tipo 1, presenten características de poca homogeneidad, o bolsas de arena, gravas o fragmentos de suelo en estado suelto o sin cohesión.

10.3.3 ENTIBADO TIPO 2 - Entibado Continuo en Madera

Las paredes de la zanja serán sostenidas totalmente por tableros continuos de madera. Este entibado se diferencia del anterior en que no quedan espacios libres y las tablas irán contiguas las unas a las otras.

Este tipo de entibado se empleará en los casos en que, el nivel freático se presente por encima del fondo de la excavación y además se encuentren estructuras próximas a la excavación, cimentadas superficialmente, o se presenten otras condiciones especiales que hagan recomendable su empleo a juicio del CONTRATANTE.

10.3.4 ENTIBADO TIPO 3 - Entibado Metálico - Madera

La superficie lateral de la zanja será sostenida totalmente por tableros constituidos de elementos de madera de 0.10 m. x 0.20m x 3.00 m. o de 0.10 m. x 0.20 m. x 2.00 m. debidamente acuñaos en perfiles metálicos W 8"x17 o W 10"x25 (puntales), según se muestra en los planos, hincados a una profundidad mínima de 2.50 m. por debajo del fondo de la zanja o según lo indique el CONTRATANTE y trabados horizontalmente por dos (2) largueros metálicos en perfiles 2 W 8"x17 o 2 W10"x25 que estarán apuntalados por dos codales metálicos W 8"x17 o W 10"x25 espaciados cada 3.50 m. como máximo, de acuerdo con los detalles mostrados en los planos o indicados por el CONTRATANTE. Otro tipo de perfiles que tengan secciones con capacidad mecánica equivalente podrá ser presentado para aprobación del CONTRATANTE. El hincado de los puntales se hará con anterioridad a la excavación.

En caso de que no se logre la profundidad mínima especificada de hincado, se deberán colocar codales metálicos o elementos de concreto prefabricados de refuerzo en el fondo de la zanja los cuales no podrán ser recuperados, de acuerdo con lo mostrado en los planos o lo indicado por el CONTRATANTE.

La instalación de los tableros de madera deberá ser simultánea con el avance de la excavación de tal forma que no se presenten espacios libres mayores de 1.00 m o lo que indique el CONTRATANTE.

El entibado Tipo 3 se utilizará cuando se presenten suelos blandos o sueltos, de muy baja resistencia y, en general, a juicio del CONTRATANTE cuando las excavaciones presenten alturas mayores de cinco metros.

10.4 ENTIBADO ALTERNATIVO

10.4.1 Generalidades

El diseño básico desarrollado para el entibado que se utilizará en las zanjas contempla dos sistemas que, solo para efectos de diferenciación entre ellos, han sido denominados Entibado Convencional y Entibado Alternativo. El uso de la palabra "Alternativo" en la presente Sección no desvirtúa el carácter del diseño básico establecido para las obras; sobre este particular se enfatiza que estos dos sistemas de entibados son los únicos que se permiten y se aceptan como básicos. No se aceptan alternativas técnicas sobre este particular.

En el sistema alternativo se conserva el entibado tipo 3 del sistema convencional y se especifican los entibados tipos 1A y 2 que reemplazarían los entibados Tipo 1A y 2 del sistema convencional, y consisten básicamente en la utilización de puntales metálicos hincados con anterioridad a la excavación de la zanja.

10.4.2 ENTIBADO TIPO 1A (Alternativo)

Consistirá en perfiles metálicos W 8"x17 y longitud 6 m., hincados cada 3.00 m. a una profundidad de 2.50 m. por debajo del nivel inferior de la zanja, entre los cuales se colocarán tableros de madera constituidos por tablas horizontales de 0.04 m. X 0.20m X 3.00m., con espacios libres de 0.20 m. Los puntales podrán llevar codales metálicos telescópicos o de madera, si las condiciones así lo

requieren. Se utilizará en los mismos casos para los cuales fue especificado el Tipo 1A convencional, o en donde además se esperen empujes y deformaciones adicionales del suelo.

10.4.3 ENTIBADO TIPO 2 (Alternativo)

Corresponde al mismo diseño del entibado anterior, pero en este caso la superficie lateral de la zanja será cubierta totalmente por tableros constituidos por tablas de 0.04 m x 0.20 m x 3.00 m. debidamente acuñadas entre los perfiles, con el empleo, si es el caso, de codales metálicos o de madera. Este tipo de entibado se utilizará para las mismas condiciones especificadas para el uso del entibado Tipo 2, del sistema convencional, o en donde se espera una sobrecarga mayor a la considerada y además se estima la presencia de un empuje mayor bien sea del suelo o por nivel freático alto, caso en el cual se debe complementar con un bombeo adecuado. En estas circunstancias se deberá contemplar la opción de utilizar puntales metálicos menos separados; en cualquier caso, la condición real de aplicación será definida en el sitio y con aprobación del CONTRATANTE.

10.5 RETIRO DE ENTIBADOS

El Contratista deberá presentar el programa correspondiente al retiro de las piezas del entibado para su aprobación por parte del CONTRATANTE, y solo podrá llevarlo a cabo después de que éste sea aprobado.

La remoción de las tablas, tableros, codales, largueros y demás elementos de fijación, para los entibados Tipo 1, 1A y 2 convencional y Tipo 1A y 2 alternativo, podrá ser ejecutada en una sola etapa para facilitar la colocación del relleno y su compactación, previa aprobación del CONTRATANTE, siempre y cuando el tramo de zanja en el cual se efectúe el retiro del entibado, no presente problemas de inestabilidad y el relleno se coloque inmediatamente después de la remoción hasta cubrir mínimo 50 cm. por encima de la generatriz superior (clave) de la tubería en todo el tramo considerado siempre y cuando la altura por encima de ese nivel sin rellenar sea inferior a 2.00 m, con el fin de que las paredes de excavación no queden demasiado tiempo expuestas; en caso contrario, su remoción se hará por etapas. La aprobación por parte del CONTRATANTE no exime al Contratista de su responsabilidad de tener una excavación lo suficientemente segura, de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones para evitar los asentamientos de las construcciones vecinas especialmente, cuando se efectúe la remoción del entibado Tipo 2; así mismo los problemas que puedan generarse por la remoción del entibado en una sola etapa no le darán al Contratista derecho a ningún tipo de reclamo, pago adicional o extensión del plazo.

La remoción de la cortina de madera del entibado Tipo 3 deberá ser ejecutada por etapas en la medida que avance el relleno y la compactación, al llegar el relleno al sitio donde están ubicadas las piezas de entibado (codales y largueros), éstas deberán ser aflojadas y removidas, así como los elementos auxiliares de fijación tales como cuñas, apoyos, etc. Los puntales y elementos verticales del entibado serán removidos con la utilización de dispositivos hidráulicos o mecánicos con o sin vibración, y retirados con el auxilio de grúas después que el relleno alcance un nivel suficiente, como debe quedar establecido en el programa de retiro. Los huecos dejados en el terreno por la retirada de puntales, deberán ser llenados convenientemente con relleno Tipo 1 de acuerdo con las indicaciones del CONTRATANTE.

10.6 ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se indican los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- Se deberá suministrar, colocar y mantener el entibado que pueda necesitarse para evitar cualquier movimiento que pueda de algún modo reducir el área trabajada o que perjudique o demore el trabajo o ponga en peligro las estructuras contiguas.
- Cuando es necesario realizar entibados, encofrados, puntales, etc. en madera, ésta deberá proceder de depósitos legalmente establecidos.
- La madera y los materiales que se usarán en las actividades de entibados, se deberán disponer en lugares adecuados, que no interfieran con el desarrollo de las actividades normales de la obra.
- En el retiro de los materiales de los entibados, especialmente la madera, se deberán disponer en el botadero y/o escombrera, nunca se deberá dejar ésta en el lugar de las obras, como tampoco se utilizará como combustible para terceros.
- En las labores de entibados, los trabajadores deberán realizarlas con las herramientas, equipo y ropa adecuada para tales actividades.

10.7 MEDIDA Y PAGO

10.7.1 Generalidades

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios establecidos en el ítem 8 de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipo para llevar a cabo la instalación del entibado, su mantenimiento y posterior desmonte y retiro de las excavaciones de la obra, de acuerdo con lo indicado en los respectivos planos o conforme a las instrucciones del CONTRATANTE.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para completar esta parte de la obra:

1. El relleno de los huecos dejados por el retiro de puntales así como de los elementos de concreto prefabricados o codales metálicos de refuerzo instalados en el fondo de la zanja, que queden incorporados a la obra.
2. Retiro, reubicación y reemplazo del entibado o parte de éste, que no se instale en forma adecuada o que resulte averiado accidentalmente o por mal manejo del Contratista.
3. Los templete y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento del entibado, cuando se retiren temporalmente los codales durante la instalación de la tubería.
4. Todos los demás trabajos que deberá ejecutar el Contratista para cumplir lo especificado en este Capítulo y que no son objeto de ítems separados de pago.

10.7.2 Medida



1. La medida para el pago por el suministro e instalación del entibado Tipo 1, será la longitud en metros lineales de zanja para instalación de tubería, con este tipo de entibado.
2. La medida para el pago por el suministro e instalación del entibado convencional Tipo 1A, 2 y 3 o los alternativos Tipo 1A y 2 en zanjas para instalación de tuberías, será el área en metros cuadrados de superficie debidamente soportada con cada uno de los tipos de entibados, colocados por el Contratista y aprobados por el CONTRATANTE No será medida el área de entibado que sobresalga del terreno.

10.7.3 Pago

La parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios del Ítem 8, de la Lista de Cantidades y Precios consistirá en el suministro e instalación de los entibados del sistema convencional o alternativo que sean colocados por el Contratista y aprobados por el CONTRATANTE y deberá incluir el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos para llevar a cabo esta parte de la obra y todos los trabajos relacionados con la misma, como son su mantenimiento y posterior desmonte, retiro, que no tendrán medida ni pago por separado.

10.7.4 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los siguientes ítems:

Descripción	Unidad
Entibado Tipo 1	m
Entibados Tipo 1A	m2
Entibados Tipo 2	m2
Entibado Tipo 3	m2
Entibado Tipo 1A (Alternativo)	m2
Entibado Tipo 2 (Alternativo)	m2

11. SUMIDEROS

(Ítem. 1,19 y 1,20)

11.1 ALCANCE

Esta especificación se aplicará a la construcción de sumideros horizontales y sumideros transversales, y al suministro e instalación de las rejillas de hierro para sumideros transversales, en un todo de acuerdo con los planos y modelos suministrados por el CONTRATANTE.

Igualmente aplica para el reemplazo de los sumideros dañados durante la construcción de las redes matrices y/o locales de Acueducto y/o alcantarillado.

11.2 GENERALIDADES

El Contratista deberá suministrar toda la mano de obra, equipos y herramientas de construcción y el suministro de los materiales requeridos para la construcción de los sumideros de los diferentes tipos, tamaños y dimensiones mostrados en los planos y modelos del CONTRATANTE o las indicaciones de la misma, incluido el suministro e instalación de las rejillas metálicas de los sumideros transversales.

11.3 REQUISITOS

Los sumideros que se construirán corresponden en su definición a aquellos para los sistemas de redes de alcantarillado pluviales los cuales deben cumplir con los requisitos dimensionales, de refuerzo y de construcción establecidos en los Planos y aquellos que se definan en la norma NS-047 de la E.A.B. E.S.P.

Los requisitos para las rejillas de sumideros están establecidos en la norma técnica de la NP-023 de la misma empresa.

Los requisitos que debe cumplir el concreto utilizado para la construcción de sumideros están establecidos en la norma técnica de la EAAB-ESP NP-005 Materiales de construcción concretos y morteros.

Las condiciones para la cimentación están establecidas en la norma técnica de la EAAB-ESP NS-035 Requerimiento para cimentación de tuberías en redes de acueducto y alcantarillado.

11.4 ALCANCE DE LAS OBRAS

Los trabajos que deberá realizar el Contratista cubren los siguientes aspectos:

- Las excavaciones para el sumidero de acuerdo con las dimensiones mostradas en los planos y esquemas del CONTRATANTE y sus indicaciones.
- Para los sumideros tipos la construcción de la cámara o caja para el sumidero, consistente en una placa de base en concreto reforzado impermeabilizado integralmente, paredes en concreto o en ladrillo con pañete interior impermeabilizado, placas superiores en concreto reforzado

impermeabilizado integralmente y todos los detalles que sean necesarios para el correcto funcionamiento del sumidero de acuerdo con los planos. En los sumideros transversales, la construcción consiste en las placas de base y las paredes en concreto reforzado impermeabilizado y de longitud indicada en los planos.

- La construcción de una tapa rectangular en concreto reforzado con marcos en ángulo de 4" x 4" x 1/4". En la placa de apoyo de la tapa se deberán colocar ángulos de 2" x 2" x 3/16", tal como se indica en los planos de construcción suministrados por la CONTRATANTE.
- El suministro previa aceptación del CONTRATANTE, de la reja metálica requerida para el sumidero transversal y su instalación a satisfacción del CONTRATANTE.
- El suministro e instalación de la tubería de salida en concreto o de PVC, para conducir las aguas al pozo más cercano de alcantarillado combinado o de aguas lluvias. Por ningún motivo se aceptarán tuberías de diámetros inferiores a 12 pulgadas en los sumideros laterales y a 16 pulgadas para los sumideros transversales.
- Para los sumideros tipos SL-100, SL-150, SL-200 y SL-250 la construcción de la cámara o caja para el sumidero, consistente en una placa de base en concreto reforzado impermeabilizado integralmente, paredes en concreto o en ladrillo con pañete interior impermeabilizado, placas superiores en concreto reforzado impermeabilizado integralmente y todos los detalles que sean necesarios para el correcto funcionamiento del sumidero de acuerdo con los planos. En los sumideros transversales, la construcción consiste en las placas de base y las paredes en concreto reforzado impermeabilizado y de longitud indicada en los planos.
- La construcción de una tapa rectangular en concreto reforzado con marcos en ángulo de 4"x4"x1/4". En la placa de apoyo de la tapa se deberán colocar ángulos de 2" x 2" x 3/16", tal como se indica en los planos de construcción suministrados

11.5 MATERIALES

El CONTRATANTE realizará el control de calidad de todos los materiales a utilizar en la construcción de los sumideros de los diferentes tipos, mediante muestreos de los mismos y ejecución de los ensayos de laboratorio necesarios para determinar controlar su calidad.

El concreto utilizado para la construcción de los sumideros se deberá preparar y colocar de acuerdo con lo estipulado en el capítulo "Concretos" de estas especificaciones, para una resistencia mínima a los 28 días de 210 kg/cm² y un tamaño máximo de agregados de 3/4" (Concreto clase B) para los elementos reforzados. Para los elementos sin refuerzo se utilizará concreto clase C

El acero de refuerzo deberá cumplir con lo estipulado en el capítulo "Acero de Refuerzo para concreto" de estas especificaciones.

El mortero para las pegas utilizadas en la construcción de los sumideros deberá tener una resistencia mínima de 175 K/cm², y debe cumplir con lo indicado en la Norma ICONTEC 220.



La calidad de la arena utilizada en los morteros se ceñirá a la última revisión de la norma ICONTEC 174 actualizada. El cemento utilizado debe cumplir con lo estipulado en la última revisión de las normas ICONTEC 30, 121 y 321.

Las rejas para sumideros transversales si se requieren se fabricarán con hierro gris de acuerdo con la Norma A48 de la ASTM para la clase 35. La calidad del material debe ser tal que al golpear con un martillo un borde rectangular se produzca una muesca pero no se separen escamas metálicas. Las rejas se fabricarán de acuerdo con las dimensiones y detalles mostrados en los planos para los sumideros y/o con los planos del Departamento de Control de Calidad y con las indicaciones del CONTRATANTE. Se rechazarán los elementos que presenten fisuras, rajaduras, agujeros, ampollas y con acabado deficiente a juicio del CONTRATANTE.

Las rejas de hierro deberán instalarse en el sumidero de acuerdo con los planos y siguiendo las instrucciones del CONTRATANTE. En las estructuras de los sumideros debe preverse un receso del concreto que permitirá nivelar las rejas durante su colocación mediante un mortero de base de proporción 1:1. Una vez colocadas y niveladas las rejas, deberá transcurrir el tiempo necesario para que el mortero de base fragüe, tiempo durante el cual no se permitirá el paso de personas y vehículos sobre las rejas. Terminada la instalación de las rejas y tapas y previa aceptación del CONTRATANTE, el Contratista procederá a atracar y nivelar las rejas y las tapas con el terminado de los pavimentos de la calzada.

11.6 ASPECTO AMBIENTAL

Las actividades del presente capítulo son obras civiles, y el aspecto ambiental se encuentra expresado en los capítulos: Impacto urbano; construcción y reconstrucción de andenes y sardineles; excavaciones; control de aguas durante la construcción y concretos, acero de refuerzo.

11.7 MEDIDA

11.7.1 Generalidades

La parte de la obra a ejecutar a los precios unitarios del Item correspondiente de la Lista de Cantidades y Precios, consistirá en la construcción de sumideros. Estos precios deberán incluir el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales y equipos necesarios para la construcción de los sumideros y el suministro, instalación y montaje de las rejas metálicas a satisfacción del CONTRATANTE. El trabajo incluirá el cargue, transporte, descargue, manejo y almacenamiento, y todos los demás trabajos que se requieran para completar esta parte de la obra.

No habrá medida ni pago por separado para el suministro e instalación de las rejas para los sumideros transversales, y su costo deberá estar incluido en el ítem correspondiente a cada tipo de sumidero.

Los siguientes trabajos, que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán por separado como se establece a continuación:

- ✓ La instalación y el suministro de tuberías de PVC para uso de alcantarillado con rigidez de 57 PSI previstas de unión mecánica doble de caucho, que conectan el sumidero con el pozo más cercano, se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en los capítulos



“Instalación de tuberías para alcantarillado con sus respectivos accesorios” y “Suministro de tubería y accesorios para alcantarillado” respectivamente de estas especificaciones.

- ✓ Las excavaciones y rellenos para la construcción del sumidero y la instalación de las tuberías se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en los capítulos “Excavación” y “Rellenos” de estas Especificaciones.

11.7.2 Medida

La medida y pago de los diferentes tipos de sumideros será la unidad (Un) y deberá incluir el suministro de toda la mano de obra, rejas metálicas, concreto, acero y demás materiales, accesorios, elementos y todos los demás costos necesarios para ejecutar esta parte de la obra de acuerdo con estas especificaciones y a satisfacción del CONTRATANTE.

11.7.3 Pago

La parte de la obra por ejecutar a los precios unitarios del ítem o ítems de sumideros de la Lista de Cantidades y precios, consistirá en la construcción del sumidero como unidad completa de acuerdo con lo indicado en los planos. Por lo tanto el precio por unidad de sumidero incluirá: el suministro de los materiales necesarios como el concreto, acero, etc., la instalación y el montaje de las rejas metálicas de los sumideros si se requieren para su correcto funcionamiento y deberá incluir el suministro de toda la mano de obra, planta, equipo y materiales necesarios para completar los trabajos y todas aquellas actividades relacionadas con la misma como son descargue, manejo, y almacenamiento que no tendrá medida ni pago por separado.

11.7.4 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los siguientes ítems :

Descripción	Unidad
Sumidero Lateral	Un
Sumidero Horizontal	Un
Sumidero Transversal	m

12. ROTURA Y RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES

(Ítem 1,23, 1,24 y 1,25)

12.1 ALCANCE

En este Capítulo se dan las especificaciones para romper, reparar y reconstruir los pavimentos, andenes y sardineles en la zona de instalación de las tuberías y donde se construyan pozos, cámaras de caída, estructuras de conexión y otras obras complementarias; además establece las normas para medida y pago de la parte de la obra relacionada con estos trabajos.

12.2 GENERALIDADES

Cuando las excavaciones se deban ejecutar por vías pavimentadas, el pavimento deberá cortarse según los alineamientos indicados en los planos y conforme al ancho de zanja establecido por el CONTRATANTE para cada línea de tubería. De igual manera, se cortarán los andenes y sardineles que se encuentren en el trayecto de la tubería. Al romper las zonas de pavimento, andenes y/o sardineles se harán las protecciones necesarias para conservar en buenas condiciones el resto de los mismos. Cuando se deterioren o derrumben zonas de pavimento por fuera de las líneas de pago autorizadas por el CONTRATANTE, dichas zonas serán removidas y reconstruidas convenientemente por el Contratista a su costa.

La rotura de pavimentos se organizará en tal forma que se realice inmediatamente antes de iniciar la excavación de un tramo de zanja con el fin de reducir las interrupciones en el tránsito de automotores.

No se permitirá romper el pavimento en horas nocturnas, salvo casos especiales, previa autorización del CONTRATANTE.

Los pavimentos se construirán de acuerdo con las normas pertinentes de pavimentos establecidas en las especificaciones vigentes para Construcción de Vías de la Secretaría de Obras Públicas del Distrito Especial de Bogotá. El pavimento deberá construirse con el espesor y especificaciones que determine el CONTRATANTE en cada caso.

A menos que el CONTRATANTE indique lo contrario la repavimentación se hará tan pronto sea posible, y no más tarde de cuando se completen 50 metros de franja para realizar esta labor. El pavimento construido deberá garantizarse contra deterioro, bien sea que éste se produzca por defectos en la compactación de rellenos, deficiencia de calidad de mezcla o defectos de su colocación y cilindrado o cualquier otra causa que incumpla con las especificaciones.

La construcción de los andenes y sardineles deberá hacerse tan pronto como sea posible, de acuerdo con las instrucciones de el CONTRATANTE.

El Contratista deberá reconstruir a su costa tan pronto lo ordene el CONTRATANTE y de acuerdo con las Especificaciones pertinentes, todos los pavimentos, andenes y sardineles que dañe por descuido en sus operaciones o por causa de su trabajo.

Cuando el CONTRATANTE lo requiera, el pavimento se construirá en toda la superficie de la vía en la cual se instalará la tubería, de acuerdo con las normas pertinentes de pavimentos establecidas en las especificaciones vigentes para Construcción de Vías de la Secretaría de Obras Públicas.

12.3 ROTURA Y RETIRO DE PAVIMENTO

Se ejecutará esta actividad en los sitios indicados en los planos y en los que señale el Interventor. Se tendrá en cuenta las normas vigentes locales.

12.3.1 Procedimiento para el Corte.

El pavimento existente, debe cortarse de acuerdo con los límites especificados y sólo podrán excederse cuando existan razones técnicas para ello y con autorización expresa de la Interventoría.

Comprende este numeral, las actividades necesarias para la demolición de pavimentos, en los casos en que el desarrollo de la obra así lo exija.

El corte deberá cumplir los siguientes requisitos:

- La superficie deberá quedar vertical.
- Se hará según líneas rectas y figuras geométricas definidas.
- Se utilizará equipo especial de corte aprobado previamente por la Interventoría. En lo posible, se evitará la utilización de equipos que presenten frecuencias de vibración que puedan ocasionar daños o perjuicios en estructuras adyacentes.
- En los pavimentos adoquinados, se marcará la excavación para retirar los adoquines necesarios, acopiándolos y transportándolos de tal manera que no sufran daño.
- Los daños en el pavimento por fuera de los límites del corte especificado por causa de procedimientos de corte inadecuados, a juicio del Interventor, serán reparados por cuenta del Contratista.

12.3.2 Medida y Pago.

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²), así: para pavimentos asfálticos: rotura de 0 a 10 cm. y para pavimento de concreto rotura de 0 a 20 cm. Los espesores adicionales por encima de los 10 cm. para pavimento asfáltico, y de 20 cm. para pavimento de concreto, se tomarán como un porcentaje del máximo espesor o sea 10 cm. y 20 cm. respectivamente de acuerdo con la Interventoría.

El precio incluye todos los costos necesarios para efectuar el corte, el retiro, cargue, transporte y botada de escombros, el valor de reposición del pavimento que se deteriore por acción del tráfico o procedimientos inadecuados de corte o excavación y el almacenamiento con su respectiva vigilancia, cuando se trate de adoquines.

12.4 PAVIMENTOS

12.4.1 Pavimento Rígido en Concreto de Cemento Portland

Donde sea necesario construir este tipo de pavimento, se empleará la norma B 2000 de la Secretaría de Obras Públicas del Distrito Especial de Bogotá, con excepción de los numerales 2007 y 2008 que no son aplicables. Los concretos se rigen por lo estipulado en la Especificación correspondiente a “Concretos”.

12.4.2 Pavimentos Flexibles en asfalto.

Donde sea necesario construir este tipo de pavimento, se empleará la norma IDU – ET 2001 del Instituto Distrital Urbano del Distrito Especial de Bogotá.

12.5 VÍAS Y ANDENES EN ADOQUIN

Cuando las vías y andenes sean de adoquín, se retirarán las unidades que se requieran para obtener el ancho de la excavación de la zanja, adoptando las protecciones indispensables para conservar en buenas condiciones las zonas adyacentes.

Para la reconstrucción de vías y andenes, se extenderá una capa de arena de cinco (5) centímetros de espesor mínimo bien compactada y nivelada, sobre una base de relleno tipo cuatro (4) con un espesor mínimo de veinte (20) centímetros. Sobre la capa de arena se asentarán firmemente los adoquines en tal forma que el piso quede nivelado y con apariencia uniforme. Las juntas entre adoquines se sellarán con arena.

Los adoquines que se dañen, serán reemplazados por otros de las mismas dimensiones, textura, forma, resistencia, color y calidad de los existentes.

Antes de la instalación del terminado en adoquín, el Contratista someterá a la aprobación de el CONTRATANTE, las muestras del adoquín, la disposición y los métodos que empleará para la ejecución del terminado.

12.6 8.5 ASPECTO AMBIENTAL

A continuación se encuentran los lineamientos, aspectos y labores de tipo ambiental que se deberán realizar durante la ejecución de las actividades del presente capítulo.

- Como principal premisa, las obras del proyecto, obra o actividad deberán siempre armonizar con el medio ambiente y entorno donde se realizarán.
- Igualmente, se deberá dejar en entorno del proyecto, obra o actividad tal como se encontraba originalmente, antes de iniciar las actividades respectivas.
- Las diferentes construcciones a desarrollarse se realizarán sobre planos, los cuales incluyen las obras y acciones necesarias para proteger la construcción y el medio ambiente como obras de arte, protección, etc.

- Lectura detallada del Estudio de impacto ambiental del proyecto, obra o actividad; así como de las normas, especificaciones, lineamientos y guías ambientales para realizar los trabajos de redes menores en trabajos de acueducto y alcantarillado.
- Se deberá revisar minuciosamente las actividades a realizar durante el Plan de manejo ambiental que minimizan los posibles impactos ambientales negativos, verificando las medidas de aplicar, obras de protección y estabilización requeridas (taludes, drenajes, cortes, rellenos, etc.).
- Se deberá revisar con mucha atención el Plan de manejo social del proyecto, obra o actividad, haciendo énfasis en el manejo de la comunidad afectada directamente. Igualmente durante esta etapa se deberá visitar las autoridades locales para que estén informadas del proceso de construcción de la obra, para que de esta forma tomen las medidas necesarias y apliquen los correctivos requeridos.
- Durante el estudio de suelos se deberá evitar el mayor daño posible al suelo y subsuelo durante la toma de las muestras y la recolección de los datos. Se deberá dejar el lugar muestreado en su condición original, principalmente en lo referente a rellenar de nuevo todos los huecos realizados y el manejo de las aguas superficiales.
- Antes de comenzar las labores, se deberá coordinar con las autoridades respectivas de tránsito de la ciudad los desvíos, aislamientos y obstrucciones del tránsito vehicular y peatonal cuando sea necesario.
- Se deberá planificar los trabajos pensando en seguir y atender todas las normas de tránsito, seguridad y señalización necesarias para desarrollar adecuadamente las labores.
- Para que no sea tan largo el tiempo que dura el desvío, se pensará en trabajar durante la noche o en horas no pico, cuando las actividades se realizarán en vías con bastante paso vehicular o vías principales.
- Los trabajos en áreas principales o con mucho tránsito y cuando se requieran, deberán aislarse a través de la instalación de tabiques de madera, cintas reflectivas con su respectivo soporte para aislar totalmente el área de trabajo.
- Si se requiere y es necesario, se deberá planear en disponer una persona exclusivamente a controlar y vigilar el tráfico vehicular y de peatones en las áreas de trabajo que se requieran.
- Si los trabajos se van a demorar y obstaculizar el paso de vehículos y peatones, se deberá pensar desde esta etapa en agilizar las actividades en el menor tiempo posible, realizando estos por fases, o los fines de semana, o en horarios diferentes a las horas pico.
- Para el manejo de tránsito vehicular y peatonal se deberá tener en cuenta y cumplir las siguientes medidas:
 - Se evitará cualquier obstrucción de tránsito peatonal y vehicular; especialmente se tendrá especial cuidado con aquellas vías que presentan alto movimiento o concentración de peatones y/o vehículos.

- Las calles y vías en donde estén trabajando se mantendrán transitables para vehículos y peatones en todo tiempo, si se necesita cerrarlas, deberá ser mediante permiso de la autoridad local competente.
- Para que no se presenten perturbaciones de tránsito, incomodidades a los vecinos y demás problemas que puedan originar la obra, se deberá organizar la circulación de los vehículos particulares en la zona de influencia del proyecto, obra o actividad, la disposición en los sitios de trabajo del material a colocar, los desvíos por cierres de vías y restricción de calzadas, etc.
- En las vías donde se suspenderá el tránsito y de acuerdo con la autoridad competente, se deberán colocar barricadas, vallas informativas de las desviaciones provisionales del tránsito.
- Si fuera necesario, se preverá los desvíos de tráfico para la ejecución del proyecto, obra o actividad, preparando una programación detallada al respecto por parte del contratista de la misma. Además deberá señalizar oportuna y adecuadamente todo el sector, tomando las medidas de seguridad que sean necesarias, haciéndose énfasis en la señalización adecuada de la obra para garantizar el tráfico y evitar accidentes.
- En los cruces o en otros sitios donde no sea posible la utilización de desvíos provisionales, los trabajos serán efectuados por etapas de manera que se garantice el tránsito en forma permanente, ya sea programando los trabajos para los fines de semana, o en horarios diferentes a las horas de mayor circulación vehicular.
- El responsable de la ejecución de la obra y/o subcontratistas construirán, instalarán y mantendrán puentes o pasos temporales para peatones y vehículos sobre las zanjas o cualquier otro tipo de excavación, con el fin de permitir el acceso a los sitios bloqueados por causa de los trabajos.
- Se deberá conservar permanentemente mediante protecciones adecuadas, la estabilidad de postes de energía, alumbrado, teléfonos, semáforos, señales de tránsito, árboles y arbustos de ornamentación y demás construcciones superficiales que no sean absolutamente necesario desplazar de las líneas del proyecto.

12.7 MEDIDA Y PAGO

12.7.1 Generalidades

La obra por ejecutar a los precios unitarios del Item 9 de la Lista de Cantidades y Precios, incluirá el suministro de toda la mano de obra, planta, equipo y materiales y todos los demás costos necesarios para la rotura, reparación y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles de acuerdo con lo indicado en este capítulo.

No habrá medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos:

1. Reconstrucción de cualquier clase de pavimentos, andenes y sardineles por causas imputables al Contratista.

2. El retiro y disposición del material sobrante producto de la rotura de pavimentos, andenes y sardineles, su costo deberá estar incluido dentro del precio unitario por la rotura de los pavimentos andenes o sardineles.

Los siguientes trabajos que se deben realizar para completar esta parte de la obra, se medirán y pagarán según se establece a continuación:

1. Las excavaciones para la colocación del material de base y sub-base según lo establecido en la Especificación referente a “Excavación”.
2. Los rellenos requeridos para la base y sub-base de cada uno de los tipos de pavimentos o para la capa bajo el concreto de los andenes, según lo establecido en la Especificación para “Rellenos”.

12.7.2 Medida

1. La medida para el pago por la rotura del pavimento asfáltico y de concreto de cemento será el volumen en metros cúbicos de pavimento de cada clase retirado por el Contratista a satisfacción del **CONTRATANTE**.
2. La medida para el pago por la construcción de los pavimentos en concreto asfáltico y de concreto de cemento será el volumen de metros cúbicos de pavimento de cada clase construido por el Contratista a satisfacción del **CONTRATANTE**. En el caso de pavimentos en concreto asfáltico el espesor se medirá una vez compactado.
3. La medida para el pago del sello asfáltico para pavimento será el área en metros cuadrados (de espesor 2.5 centímetros) de sello asfáltico colocado a satisfacción del **CONTRATANTE**.
4. La medida para el pago de reparaciones en pavimentos flexibles será el volumen en metros cúbicos de pavimento compactado, debidamente reparado por el Contratista y aceptado por el **CONTRATANTE**.
5. La medida para el pago por la rotura y construcción de andenes de concreto, será el área en metros cuadrados de andén retirado y construido por el Contratista a satisfacción del **CONTRATANTE**.
6. La medida para el pago para la construcción de las escaleras será el área en metros cuadrados medida como el ancho por la longitud inclinada de la escalera, construida a satisfacción del **CONTRATANTE**.
7. La medida para el pago del retiro y reconstrucción de vías y andenes en adoquín será el área en metros cuadrados de piso retirado y reconstruido a satisfacción del **CONTRATANTE**.
8. La medida para el pago por la rotura y construcción de sardineles, será la longitud en metros lineales de sardinel retirado y construido por el Contratista y aprobado por el **CONTRATANTE**.

12.7.3 Pago

El pago por la ejecución de la rotura, transporte y disposición de sobrantes, construcción y reconstrucción de cada una de las clases de pavimentos, andenes, sardineles y colocación de sellos asfálticos incluirá toda la mano de obra, material, equipo, planta y todos los demás trabajos relacionados con la obra que no tendrán medida ni pago por separado.

12.7.4 Ítems de Pago

Todo el costo de los trabajos especificados en este Capítulo deberá estar cubierto por los precios unitarios cotizados por el Contratista en su propuesta para los siguientes ítems:

Ítem Descripción Unidad

Pavimentos

- Rotura de pavimentos en Concreto Asfáltico m3
- Rotura de pavimentos en Concreto m3
- Pavimento en Concreto Asfáltico m3
- Pavimento en Concreto m3
- Sello asfáltico de 2.5 cm. de espesor m2
- Reparación en pavimento flexible (parcheo) m3

Andenes

- Rotura de andenes de concreto m2
- Construcción de andenes de concreto de 10 cm. de espesor m2

Sardineles

- Rotura de sardineles de concreto m
- Construcción de sardineles de concreto m

Vías y andenes en adoquín

- Rotura de vías y andenes en adoquín m2
- Construcción de vías y andenes en adoquín m2
- Escaleras de protección en concreto para taludes m3

13. ESTRUCTURA PARA REPOSICIÓN DE PAVIMENTO

13.1 ALCANCE

Consiste en lleno con material clasificado, deberá ser conformado con las pendientes establecidas en las zonas intervenidas en zona de ejecución del proyecto y deberá ser compactado en forma mecánica cumpliendo con una densidad relativa del noventa y cinco por ciento (95%) del proctor modificado. El espesor será determinado en la obra, según las condiciones de cada sitio, pero en todo caso se compactará en capas de 0.15 m.

13.2 GENERALIDADES

El material de afirmado deberá estar libre de materia vegetal, terrones de arcilla, tierra, sustancias deletéreas o cualquier elemento objetable y deberá tener una naturaleza tal que, al esparcirse y compactarse, produzca una superficie firme y bien unida. Además, deberá estar compuesta de partículas duras o fragmentos de piedra o grava, con una llenante de arena u otro material mineral finamente dividido, de manera que pueda obtenerse una capa firme y compactada. No podrá contener exceso de finos que lo hagan demasiado plástico, pero tampoco deberá ser tan limpio que carezca totalmente de plasticidad.

La superficie del afirmado deberá quedar perfilada de acuerdo con el proyecto y uniformemente compactada.

Las cotas de la superficie terminada no podrán diferir en más de 2 centímetros con relación a las cotas de la superficie teórica proyectada y el espesor del afirmado no podrá ser menor que el proyectado.

Después de terminado cualquier tramo de afirmado, el contratista deberá efectuar su conservación hasta la entrega final y definitiva de las obras. No se permitirá la colocación de material con exceso de humedad, ni en zonas inundadas.

13.3 MEDIDA Y PAGO:

La unidad de medida será el metro cúbico (M3), con aproximación a un decimal, de afirmado debidamente compactado y aprobado por la Interventoría. Incluye todos los costos de: materiales, herramientas, mano de obra con las respectivas prestaciones sociales de ley y los ensayos de laboratorio.

13.4 SUB-BASE GRANULAR COMPACTADA TIPO INVIAS (INCLUYE SUMINISTRO, RIEGO Y COMPACTACIÓN) E=0.20M.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación y compactación de material de subbase granular tipo INVIAS aprobado, en una o varias capas, conforme con las dimensiones, alineamientos y pendientes señalados en los planos del proyecto u ordenados por el Interventor.

El espesor de la capa será de 20cms. o el espesor que tenga la sub-base del pavimento existente.

La superficie de la sub-base deberá quedar perfilada y pendiente de acuerdo con las cotas proyectadas para los sardineles y cunetas y uniformemente compactada. Las cotas de la superficie terminada no podrán diferir en más de 2cms. con relación a las cotas de la superficie teórica proyectada y el espesor del material no podrá ser menor que el proyectado (0.20). Después de terminado cualquier tramo de la sub-base, el contratista deberá efectuar su conservación hasta la entrega final y definitiva de las obras. La conservación deberá incluir la escarificación, reconformación y compactación de las áreas que hayan sido deformadas o destruidas por cualquier causa. La conservación incluye también la colocación del material adicional que sea necesario y el mantenimiento hasta su entrega final.

La superficie de la base granular debe quedar completamente nivelada y uniforme para garantizar que las placas de concreto tengan un espesor y un apoyo uniformes.

13.5 MATERIALES

Los materiales para la conformación de la sub-base deberán ser agregados naturales clasificados. Las partículas de los agregados serán duras, resistentes y durables, sin exceso de partículas planas, blandas o desintegrables y sin materia orgánica u otras sustancias perjudiciales. Sus condiciones de limpieza dependerán del uso que se vaya a dar al material.

Los requisitos de calidad que deben cumplir los diferentes materiales, se resumen en las especificaciones dadas por INVIAS, cuyos requisitos granulométricos se presentan en la especificación respectiva.

El material a utilizar deberá estar libre de materia vegetal, terrones de arcilla, tierra, sustancias deletéreas o cualquier elemento objetable y deberá tener una naturaleza tal que, al esparcirse y compactarse, produzca una superficie firme y bien unida. Además, deberá estar compuesta de partículas duras o fragmentos de piedra o grava, con llenante mineral finamente dividido, de manera que pueda obtenerse una capa firme y compactada. No podrá contener exceso de finos que lo hagan demasiado plástico, pero tampoco deberá ser tan limpio que carezca totalmente de plasticidad.

Para la construcción de sub-bases granulares, será obligatorio el empleo de un agregado que contenga una fracción producto de trituración mecánica.

La franja por utilizar será la establecida en los documentos del proyecto o la determinada por el Interventor.

Para prevenir segregaciones y garantizar los niveles de compactación y resistencia exigidos por la presente especificación, el material que produzca el Constructor deberá dar lugar a una curva granulométrica uniforme, sensiblemente paralela a los límites de la franja por utilizar, sin saltos bruscos de la parte superior de un tamiz a la inferior de un tamiz adyacente o viceversa.

13.6 EJECUCION DE LOS TRABAJOS

13.6.1 Preparación de la Superficie

El Interventor solo autorizará la colocación de material de sub-base granular cuando la superficie sobre la cual debe asentarse, tenga la densidad y las cotas indicadas o definidas por el Interventor.

Si en la superficie de apoyo existen irregularidades que excedan las tolerancias determinadas en las especificaciones respectivas, de acuerdo con lo que se prescribe en la unidad de obra correspondiente, el constructor hará las correcciones necesarias a satisfacción del Interventor.

13.6.2 Extensión del material

El material se dispondrá en un cordón de sección uniforme, donde será verificada su homogeneidad. Si la sub-base se va a construir mediante combinación de varios materiales, estos se mezclarán formando cordones separados

13.6.3 Compactación

La sub-base granular triturada, tendrá un espesor de 20 cms. compactada con cilindro vibratorio que garantice una compactación del 95% del proctor modificado.

13.6.4 Conservación

Después de terminado cualquier tramo de la base, el Contratista deberá efectuar su conservación hasta la entrega final y definitiva de las obras.

La conservación deberá incluir la escarificación, reconfiguración y compactación de las áreas que hayan sido deformadas o destruidas por cualquier causa. La conservación incluye también la colocación del material adicional que sea necesario y el mantenimiento hasta su entrega final.

Si después de aceptada la sub-base granular, el Constructor demorare la construcción de la capa inmediatamente superior, por conveniencia o negligencia, deberá reparar a su costa, todos los daños y restablecer el mismo estado en que se aceptó.

13.6.5 Medida y forma de pago

La unidad de medida será el metro cúbico (M3), aproximado al entero, de material o mezcla suministrado, colocado y compactado a satisfacción del Interventor, de acuerdo con lo que exija la especificación respectiva.

El volumen se determinará por el sistema promedio de áreas extremas, utilizando las secciones transversales y la longitud real, medida a lo largo del eje del proyecto. Se medirá para su pago, una vez esté completamente compactada y sometida a las correspondientes pruebas de laboratorio.

El pago se hará por metro cúbico al respectivo precio unitario del Contrato, por toda obra ejecutada de acuerdo con la especificación y aceptada a satisfacción por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos de adquisición, colocación, nivelación y compactación de los materiales utilizados y los de extracción, bombeo, transporte y distribución del agua requerida.

El precio unitario deberá incluir también, las pruebas de laboratorio, la señalización preventiva de la vía y el control del tránsito automotor, durante la ejecución de los trabajos y en general, todo costo relacionado con la correcta construcción de la capa respectiva.