|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| http://www.epc.com.co/mail/loguito.jpg |  | G:\16 CUNDINAMARCA\03 Base Informe\LOGO EPC SA ESP.jpg |

**AJUSTE, ACTUALIZACIÓN, TERMINACIÓN O FORMULACIÓN DE PLANES MAESTROS DE LOS SISTEMAS DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO EN ZONAS URBANAS Y CENTROS NUCLEADOS DEL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA**

**MUNICIPIO DE SAN FRANCISCO**

**CONTRATO EPC-C-079-2010**

**ESPECIFICACIONES TECNICAS DE OBRA CIVIL Y SUMINISTROS**

**ED-C264-FRA-IT-0X-V.0**

**Versión 0**



**BOGOTÁ, OCTUBRE DE 2012**

**CUADRO DE RESPONSABILIDADES**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **RESPONSABLE** | **NÚMERO DE REVISIÓN** | | |
| **0** |  |  |
| **Elaboración** | ING. NELSON CASTRO |  |  |
|  |  |  |
| 3-10-2012 |  |  |
| **Revisión** | ING. JUAN M GUTIÉRREZ |  |  |
|  |  |  |
| 3-10-2012 |  |  |
| **Aprobación** | ING. CARLOS ALBERTO GIRALDO |  |  |
|  |  |  |
| 4-01-2012 |  |  |

**LISTA DE DISTRIBUCIÓN**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **DEPENDENCIA** | **No. COPIAS** | **FECHA DE ENVÍO** | **OBSERVACIONES** |
| Interventoría – Universidad Nacional de Colombia | 1 | 4-10-2012 |  |
| Archivo Consorcio | 1 | 4-10-2012 |  |

**CUADRO DE MODIFICACIONES**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **REVISIÓN** | **FECHA DE MODIFICACIÓN** | **ORIGEN DEL CAMBIO O MODIFICACIÓN** |
|  |  |  |
|  |  |  |

**Tabla de Contenido**

[INTRODUCCIÓN 10](#_Toc417305914)

[ESTRUCTURA DE LAS ESPECIFICACIONES 10](#_Toc417305915)

[NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION 10](#_Toc417305916)

[NORMATIVIDAD TECNICA 11](#_Toc417305917)

[ASPECTOS AMBIENTALES 12](#_Toc417305918)

[PROGRAMA INTEGRAL DE SALUD OCUPACIONAL EN OBRA 13](#_Toc417305919)

[MITIGACION DEL IMPACTO URBANO 15](#_Toc417305920)

[DISPOSICIONES GENERALES 18](#_Toc417305921)

[a. Interventoría e Inspección de las Obras 18](#_Toc417305922)

[i. Interventoría de las Obras 18](#_Toc417305923)

[ii. Residente de Obra 19](#_Toc417305924)

[iii. Bitácora de Obra 19](#_Toc417305925)

[iv. Dirección de la Obra 19](#_Toc417305926)

[v. Planos y Esquemas 20](#_Toc417305927)

[vi. Contradicciones, Omisiones o Errores 20](#_Toc417305928)

[vii. Planos de Detalle 20](#_Toc417305929)

[viii. Documentos que se Entregan al Contratista 20](#_Toc417305930)

[*1.* *Documentos Contractuales* 20](#_Toc417305931)

[*2.* *Documentos Informativos* 21](#_Toc417305932)

[b. Trabajos Preparatorios Para La Ejecución De Las Obras 21](#_Toc417305933)

[i. Comprobación de la inspección a las obras 21](#_Toc417305934)

[ii. Fijación de los Puntos de Replanteo y Conservación de los Mismos 22](#_Toc417305935)

[iii. Programa de Trabajos 22](#_Toc417305936)

[iv. Iniciación de las Obras 23](#_Toc417305937)

[c. Desarrollo y Control de las Obras 23](#_Toc417305938)

[i. Replanteo de Detalle de las Obras 23](#_Toc417305939)

[ii. Maquinaria y Equipos 23](#_Toc417305940)

[iii. Control de Calidad 23](#_Toc417305941)

[iv. Materiales 24](#_Toc417305942)

[v. Acopios 24](#_Toc417305943)

[vi. Trabajos Nocturnos 24](#_Toc417305944)

[vii. Trabajos no Autorizados y Trabajos Defectuosos 25](#_Toc417305945)

[viii. Señalización de las Obras 25](#_Toc417305946)

[ix. Vallas informativas del proyecto 25](#_Toc417305947)

[*1.* *Información a la comunidad* 25](#_Toc417305948)

[*2.* *Precauciones especiales durante la ejecución de las obras* 25](#_Toc417305949)

[Lluvia 25](#_Toc417305950)

[Incendios 26](#_Toc417305951)

[Robos 26](#_Toc417305952)

[Circulación Vehicular y Peatonal 26](#_Toc417305953)

[*3.* *Modificaciones de Obra* 26](#_Toc417305954)

[d. Responsabilidades Especiales del Contratista Durante la Ejecución de las Obras 27](#_Toc417305955)

[i. Daños y Perjuicios 27](#_Toc417305956)

[ii. Objetos Encontrados 27](#_Toc417305957)

[iii. Facilidades para la inspección 27](#_Toc417305958)

[iv. Medidas para evitar contaminación. 27](#_Toc417305959)

[v. Permisos y Licencias 27](#_Toc417305960)

[vi. Afectaciones 28](#_Toc417305961)

[vii. Personal del Contratista 28](#_Toc417305962)

[e. Medición y Pago de las Obras 28](#_Toc417305963)

[i. Requisitos para el pago de las obras 28](#_Toc417305964)

[ii. Actas 28](#_Toc417305965)

[iii. Mediciones 29](#_Toc417305966)

[iv. Precios Unitarios 29](#_Toc417305967)

[v. Obras adicionales 29](#_Toc417305968)

[vi. Instalaciones, maquinarias, equipos, y herramientas 29](#_Toc417305969)

[vii. Excesos Inevitables 29](#_Toc417305970)

[f. Gastos Generales 29](#_Toc417305971)

[i. Gastos con cargo al Contratista 30](#_Toc417305972)

[ii. Costos indirectos 30](#_Toc417305973)

[g. Otros Gastos por Cuenta del Contratista 30](#_Toc417305974)

[h. Suspensión de las Obras 31](#_Toc417305975)

[i. Plazo de Ejecución y Revisión de Precios 31](#_Toc417305976)

[j. Cuadros de Precios 31](#_Toc417305977)

[k. Protección de la Industria Nacional 32](#_Toc417305978)

[l. Relaciones Legales y Responsabilidades con el Público 32](#_Toc417305979)

[m. Entrega de Planos Definitivos 32](#_Toc417305980)

[n. Prescripciones Legales 32](#_Toc417305981)

[De Carácter Administrativo 32](#_Toc417305982)

[De Carácter Técnico 32](#_Toc417305983)

[Con Relación a la Seguridad e Higiene del Trabajo 33](#_Toc417305984)

[o. Instalaciones y Medios Auxiliares 33](#_Toc417305985)

[p. Oficina de la Interventoría 33](#_Toc417305986)

[Tabla 0‑1. Cantidad de Espacios y Dimensiones Mínimas para la Oficina de la Interventoría 33](#_Toc417305987)

[q. Maquinaria y Equipo 34](#_Toc417305988)

[r. Ocupación de los Terrenos, Uso de Bienes y Servicios 35](#_Toc417305989)

[s. Apiques de Prueba 35](#_Toc417305990)

[t. Desarrollo de las Obras 35](#_Toc417305991)

[u. Planos 36](#_Toc417305992)

[i. Lista de Planos 36](#_Toc417305993)

[ii. Planos que debe suministrar el Contratista 36](#_Toc417305994)

[iii. Envío de Planos a Aprobación 37](#_Toc417305995)

[1. OBRAS PRELIMINARES 39](#_Toc417305996)

[1.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES 39](#_Toc417305997)

[1.1.1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO 39](#_Toc417305998)

[MEDIDA Y PAGO 39](#_Toc417305999)

[ÍTEM DE PAGO 40](#_Toc417306000)

[1.1.6 CAMPAMENTO EN MADERA 40](#_Toc417306001)

[MEDIDA Y PAGO 41](#_Toc417306002)

[ÍTEM DE PAGO 41](#_Toc417306003)

[1.2. IMPACTO URBANO 42](#_Toc417306004)

[1.2.1. SEÑALIZACIÓN 42](#_Toc417306005)

[1.2.1.1. VALLAS INFORMATIVAS 42](#_Toc417306006)

[MEDIDA Y PAGO 42](#_Toc417306007)

[ÍTEM DE PAGO 42](#_Toc417306008)

[1.2.1.5. CINTAS PLÁSTICAS REFLECTIVAS 43](#_Toc417306009)

[MEDIDA Y PAGO 43](#_Toc417306010)

[ÍTEM DE PAGO 44](#_Toc417306011)

[1.3. DEMOLICIONES 44](#_Toc417306012)

[DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO, SARDINELES Y ANDENES 46](#_Toc417306013)

[DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS 46](#_Toc417306014)

[DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES 46](#_Toc417306015)

[LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN 46](#_Toc417306016)

[MANEJO AMBIENTAL 47](#_Toc417306017)

[CONTROLES 47](#_Toc417306018)

[CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS 47](#_Toc417306019)

[MEDIDA Y PAGO 49](#_Toc417306020)

[MEDIDA Y PAGO 49](#_Toc417306021)

[ÍTEM DE PAGO 49](#_Toc417306022)

[2. EXCAVACIONES Y RELLENOS 50](#_Toc417306023)

[2.1. EXCAVACIONES 50](#_Toc417306024)

[EXCAVACIONES A MANO 50](#_Toc417306025)

[EXCAVACIONES A MANO EN TIERRA 50](#_Toc417306026)

[EXCAVACIONES A MANO EN CONGLOMERADO 51](#_Toc417306027)

[EXCAVACIÓN MECÁNICA 51](#_Toc417306028)

[EXCAVACIÓN EN ROCA 52](#_Toc417306029)

[ANCHOS DE EXCAVACION 52](#_Toc417306030)

[MEDIDA Y PAGO 54](#_Toc417306031)

[ÍTEM DE PAGO 55](#_Toc417306032)

[2.7 ENTIBADOS 55](#_Toc417306033)

[2.7.1. ENTIBADO TIPO 1 - APUNTALAMIENTO EN MADERA 57](#_Toc417306034)

[2.7.2. ENTIBADO TIPO 1A - ENTIBADO DISCONTINUO EN MADERA 57](#_Toc417306035)

[Figura 2‑1 Planta, apuntalamiento en madera. Entibado Tipo 1 58](#_Toc417306036)

[MEDIDA Y PAGO 58](#_Toc417306037)

[ÍTEM DE PAGO 59](#_Toc417306038)

[2.8 RELLENOS 59](#_Toc417306039)

[Alcance 59](#_Toc417306040)

[Generalidades 59](#_Toc417306041)

[Materiales 60](#_Toc417306042)

[Terraplenes 60](#_Toc417306043)

[Conformación con materiales de excavación 60](#_Toc417306044)

[2.8.1. RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN 61](#_Toc417306045)

[2.8.2. RECEBO 61](#_Toc417306046)

[Relleno tipo 2 61](#_Toc417306047)

[2.8.3. SUBBASE GRANULAR CLASE A 62](#_Toc417306048)

[2.8.4. BASE GRANULAR CLASE A 62](#_Toc417306049)

[2.8.6. GRAVA 62](#_Toc417306050)

[MATERIALES 62](#_Toc417306051)

[CIMENTACIÓN TUBERÍAS 64](#_Toc417306052)

[MEDIDA Y PAGO 65](#_Toc417306053)

[Requisitos para Medida y Pago 66](#_Toc417306054)

[Explotación, cargue, transporte y compactación con material de préstamo 67](#_Toc417306055)

[Materiales 67](#_Toc417306056)

[Descripción 67](#_Toc417306057)

[Herramientas y equipos 68](#_Toc417306058)

[Acarreo libre y sobreacarreo de materiales 68](#_Toc417306059)

[ÍTEM DE PAGO 68](#_Toc417306060)

[2.9. CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES 69](#_Toc417306061)

[MEDIDA Y PAGO 69](#_Toc417306062)

[ÍTEM DE PAGO 70](#_Toc417306063)

[4. REDES DE ALCANTARILLADO DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS 71](#_Toc417306064)

[4.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADOS 71](#_Toc417306065)

[CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADOS EN TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE 71](#_Toc417306066)

[INSPECCIÓN DE LA TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE Y TOLERANCIA ACEPTABLE DE DIMENSIONES 71](#_Toc417306067)

[CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADOS EN TUBERÍAS DE CONCRETO REFORZADO 72](#_Toc417306068)

[INSPECCIÓN DE LA TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO Y TOLERANCIA ACEPTABLE DE DIMENSIONES 73](#_Toc417306069)

[CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADOS EN TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC 73](#_Toc417306070)

[INSPECCIÓN DE LA TUBERÍA DE PVC Y TOLERANCIA ACEPTABLE DE DIMENSIONES 74](#_Toc417306071)

[ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE RED PRINCIPAL DE ALCANTARILLADO 75](#_Toc417306072)

[MEDIDA Y PAGO 76](#_Toc417306073)

[ÍTEM DE PAGO 77](#_Toc417306074)

[4.7. POZOS DE INSPECCION 77](#_Toc417306075)

[BAJANTE PARA CÁMARA DE CAÍDA 79](#_Toc417306076)

[MEDIDA Y PAGO 80](#_Toc417306077)

[ÍTEM DE PAGO 80](#_Toc417306078)

[4.9. CAJAS DE INSPECCIÓN 81](#_Toc417306079)

[MATERIALES 81](#_Toc417306080)

[MEDIDA Y PAGO 82](#_Toc417306081)

[ÍTEM DE PAGO 82](#_Toc417306082)

[4.10. CONEXIONES DOMICILIARIAS ALCANTARILLADO 83](#_Toc417306083)

[MEDIDA Y PAGO 84](#_Toc417306084)

[ÍTEM DE PAGO 85](#_Toc417306085)

[4.11. SUMIDERO ALCANT PLUVIAL-CAJA EN ANDÉN Y EN VIA 85](#_Toc417306086)

[LOCALIZACIÓN DE LOS SUMIDEROS 86](#_Toc417306087)

[MEDIDA Y PAGO 86](#_Toc417306088)

[ÍTEM DE PAGO 87](#_Toc417306089)

[5. CONCRETOS, MORTEROS, ACERO DE REFUERZO Y ADITIVOS 88](#_Toc417306090)

[CLASES DE CONCRETOS 89](#_Toc417306091)

[Concreto clase IA: 89](#_Toc417306092)

[Concreto clase IB: 89](#_Toc417306093)

[Concreto clase I: 90](#_Toc417306094)

[Concreto clase II: 90](#_Toc417306095)

[Concreto clase III: 90](#_Toc417306096)

[Concreto Ciclópeo: 90](#_Toc417306097)

[Concreto para Solados: 90](#_Toc417306098)

[MATERIALES PARA CONCRETOS 91](#_Toc417306099)

[Cemento: 91](#_Toc417306100)

[Agregado Fino tipo Arena: 91](#_Toc417306101)

[Agregado Grueso tipo Grava y/o Gravilla: 91](#_Toc417306102)

[Agua: 92](#_Toc417306103)

[Aditivos: 92](#_Toc417306104)

[ENCOFRADOS Y FORMALETAS PARA CONCRETOS 92](#_Toc417306105)

[CONSTRUCCIÓN DE JUNTAS PARA CONCRETOS 93](#_Toc417306106)

[DOSIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PARA CONCRETOS 93](#_Toc417306107)

[ACABADO DE LOS CONCRETOS 95](#_Toc417306108)

[CURADO DE LOS CONCRETOS 96](#_Toc417306109)

[CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN DE CONCRETOS 96](#_Toc417306110)

[MUROS, PANTALLAS Y BOX CULVERTS CONSTRUIDOS EN CONCRETO 98](#_Toc417306111)

[CUNETAS Y ZANJAS COLECTORAS CONSTRUIDAS EN CONCRETO HIDRÁULICO 99](#_Toc417306112)

[ACERO DE REFUERZO 99](#_Toc417306113)

[MEDIDA Y PAGO 101](#_Toc417306114)

[ÍTEM DE PAGO 104](#_Toc417306115)

[7. RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES 105](#_Toc417306116)

[PAVIMENTO DE CONCRETO 105](#_Toc417306117)

[RECONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS 106](#_Toc417306118)

[Preparación de la superficie 107](#_Toc417306119)

[Método de limpieza: 107](#_Toc417306120)

[Chorro de arena, chorro de agua a presión, pulidora. 107](#_Toc417306121)

[Aplicación: 107](#_Toc417306122)

[PAVIMENTO EN ADOQUIN 108](#_Toc417306123)

[Secuencia General De Construcción 108](#_Toc417306124)

[Materiales Para La Construcción De Pavimentos De Adoquines 109](#_Toc417306125)

[Equipos Y Herramientas Para La Construcción De Pavimentos De Adoquines 110](#_Toc417306126)

[MEDIDA Y PAGO 111](#_Toc417306127)

[RECONSTRUCCIÓN DE ANDENES 112](#_Toc417306128)

[MEDIDA Y PAGO 113](#_Toc417306129)

[REPOSICION PAVIMENTO ASFALTICO 114](#_Toc417306130)

[Emulsión Asfáltica 115](#_Toc417306131)

[ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA LA ELABORACION DE LA MEZCLA 115](#_Toc417306132)

[Agregados pétreos y llenante mineral 115](#_Toc417306133)

[Material bituminoso 117](#_Toc417306134)

[EQUIPO PAVIMENTOS FLEXIBLES 117](#_Toc417306135)

[PLANTA MEZCLADORA 117](#_Toc417306136)

[EQUIPO PARA EL TRANSPORTE 119](#_Toc417306137)

[EQUIPO DE COMPACTACIÓN 119](#_Toc417306138)

[DISEÑO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO 119](#_Toc417306139)

[PAVIMENTOS FLEXIBLES TRANSPORTE DE LA MEZCLA 121](#_Toc417306140)

[PAVIMENTOS FLEXIBLES EXTENSIÓN DE LA MEZCLA 121](#_Toc417306141)

[PAVIMENTOS FLEXIBLES COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA 121](#_Toc417306142)

[MEDIDA Y PAGO 122](#_Toc417306143)

[RECONSTRUCIÓN DE SARDINELES Ó BORDILLOS 122](#_Toc417306144)

[MEDIDA Y PAGO 124](#_Toc417306145)

[ÍTEM DE PAGO 125](#_Toc417306146)

[9. ASPECTOS AMBIENTALES 126](#_Toc417306147)

# INTRODUCCIÓN

## ESTRUCTURA DE LAS ESPECIFICACIONES

Una primera parte contiene las GENERALIDADES en la que se hace la descripción de las diferentes actividades a desarrollar, materiales, procesos, entre otras. Se debe tener en cuenta que en algunas de las especificaciones se consideran actividades que se pueden llegar a presentar en obra, no solo las propias del contrato y que no han sido consideradas en el presupuesto final del proyecto, esto en caso de un imprevisto en obra ya se cuenta con la respectiva especificación.

En una segunda parte se presenta la MEDIDA DE PAGO, donde se estable como se pagara el ítem y el algunos casos que actividades no tienen pago por separado.

Y finalmente una tercera parte denominada ITEM DE PAGO, en la que se presentan los ítems particulares de pago del proyecto contratado.

## NORMAS GENERALES DE CONSTRUCCION

En estas especificaciones técnicas de construcción se hace mayor énfasis en la definición de las características y calidad de la obra terminada que en la definición y descripción de los procedimientos mínimos necesarios para obtener tales resultados.

Estas especificaciones técnicas suministran las normas mínimas de construcción, que junto con los esquemas y planos, las especificaciones técnicas particulares, la normatividad técnica aplicable y el listado general de actividades, forman parte integral y complementaria de la ejecución de las obras objeto del contrato suscrito entre el contratante MUNICIPIO y el CONTRATISTA adjudicatario de la licitación o invitación respectiva.

Si durante el proceso licitatorio o de invitación, alguno de los proponentes encuentra inconsistencias, omisiones y/o discrepancias en estas especificaciones técnicas y/o en los demás documentos oficiales de la licitación o invitación, o si tiene alguna duda sobre su significado y alcance, deberá solicitar por escrito las aclaraciones del caso a la secretaría de planeación del municipio, con la antelación mínima que se defina en los términos de referencia de la licitación o invitación respectiva, con el fin de poder dar trámite a la aclaración solicitada e informar, mediante adenda pública, a los demás participantes de la licitación o invitación. Debe ser claro para todos los licitantes o participantes en la invitación y para el contratista adjudicatario de la licitación o invitación, que al momento de suscribir el contrato acepta plenamente y sin salvedades todos los documentos que hacen parte de él y que renuncia a cualquier reclamación de pagos adicionales a los pactados en dicho contrato, que se originen en presuntas inconsistencias, omisiones y/o discrepancias de estas especificaciones técnicas y/o de cualquier otro documento oficial de la licitación, invitación y/o del contrato.

Los esquemas, planos y las especificaciones técnicas generales y particulares están en concordancia y se complementan mutuamente, de tal manera que cualquier información que indiquen los esquemas y planos pero que no se mencione en estas especificaciones técnicas, o viceversa, se considera sobre entendida en el documento que no figure. En el evento de que se compruebe una discrepancia entre los esquemas y/o planos y las especificaciones técnicas, la Secretaría de Planeación del MUNICIPIO, definirá la que prevalece y el contratista estará obligado a aceptarla sin que ello genere un costo adicional para la empresa contratante.

Todos los materiales que se utilicen en la obra deben ser nuevos, de primera calidad y deberán ser previamente aprobados por la Interventoría mediante la presentación, con la debida anticipación, de muestras representativas y ésta podrá ordenar, por cuenta del contratista, los ensayos necesarios para comprobar que éstos cumplen con lo previsto en las especificaciones técnicas generales o particulares y/o en los códigos y normas que las soportan y complementan. Donde se estipule, bien en los planos o en las especificaciones técnicas, marcas o nombres de fábricas o fabricantes, se debe entender que tal mención se hace como referencia para definir la calidad o norma de calidad del material requerido por municipio de pero que el contratista podrá presentar otros productos para la aprobación de la Interventoría, siempre que sean de igual o mejor calidad a juicio de la Interventoría y cumplan con todas las normas establecidas en estas especificaciones, todo ello sin que se origine una modificación a los costos unitarios y/o al AIU pactados en el contrato. El contratista es responsable de la protección y conservación de las obras hasta la fecha en que conjuntamente con el contratante y con la Interventoría se suscriba el acta de recibo final de las obras. Por lo tanto, será el responsable de reparar y/o reponer, a su exclusivo costo y a satisfacción de la Interventoría, los daños y/o pérdidas que sucedieren con anterioridad a dicha fecha, todo ello sin desmedro de las coberturas incluidas en la garantía de estabilidad de obra que el contratista deberá expedir a favor y a satisfacción de municipio.

## NORMATIVIDAD TECNICA

Con todas las Normas, Decretos, Reglamentos y Códigos que regulan la actividad constructora en Colombia y específicamente, en el Municipio. Además, acepta cumplir todas las Normas de Planeación y Urbanismo, las Ambientales y las expedidas por las demás Empresas de Servicios Públicos y las Nacionales relacionadas con la Seguridad Industrial, Salud Ocupacional, Higiene, Régimen Laboral y similares que estén vigentes durante la ejecución de las obras contratadas. El CONTRATISTA es responsable de solicitar y obtener, a su costo, todos los permisos de cerramientos, ocupación de vías, señalización, tránsito de volquetas, servicios provisionales, vertimientos transitorios, botaderos de escombros y de tierra, que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de las obras. Así mismo, asume la responsabilidad de cumplir con las Normas de conservación Ambiental, en atención a las consideraciones establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Proyecto, si lo hubiere, y responderá por las sanciones que se originen en eventuales violaciones, imprevisiones o incumplimientos de este Plan de Manejo Ambiental, que si existe, declarará conocer y aceptar al momento de presentar la Propuesta y de suscribir el Contrato respectivo.

En los casos no estipulados expresamente en estas Especificaciones Técnicas, EL MUNICIPIO aplicará, y así lo acepta plenamente el CONTRATISTA, las Normas y Recomendaciones Técnicas incluidas en los siguientes Documentos:

* Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico - RAS - 2000
* MINISTERIO DE DESARROLLO ECONOMICO
* Normas Técnicas Colombianas NTC. ICONTEC
* American Concrete Institute. ACI
* American Society for Testing and Materials ASTM
* American Institute of Steel Construction. AISC
* Instituto Colombiano de Productores de Cemento ICPC
* Ley 400/1997 Decreto 926 de 2010 Código Colombiano de Construcciones Sismorresistentes y anexos posteriores. NSR-10
* Normas Técnicas para Redes de Energía Eléctrica EPM
* Normas Técnicas para Redes de Telecomunicación EPM
* Normas Técnicas para Redes de Telecomunicación TELECOM S.A.
* Normas Técnicas para Redes de Gas natural EPM
* Accesorios de Poli Cloruro de Vinilo (PVC) Rígido para Tubería Sanitaria y de Ventilación, Norma NTC 1341-1748 ICONTEC
* Especificaciones generales de Construcción de Carreteras INVIAS
* Normas de Ensayo de Materiales para Carreteras INVIAS
* Tuberías y Accesorios en Polietileno de Alta densidad, Normas NTC 2935-3664-3694-4585- 4843-3409-3410 ICONTEC
* Accesorios PVC Rígido para transporte fluidos en tubería presión. NTC 1339-382-2295 ICONTEC
* Tuberías y accesorios en Hierro Dúctil, Normas ISO 2531-8179. ISO
* Tubería de Concreto sin refuerzo, Norma NTC 1022 ICONTEC
* Tubería de Concreto con refuerzo, Norma NTC 401 ICONTEC
* Tubería PVC, Normas NTC 3721/3722 ICONTEC
* Tubería PVC Sanitaria, Normas NTC 1087/1341 ICONTEC
* Accesorios de PVC Rígido para Alcantarillado. Norma 2697. ICONTEC

## ASPECTOS AMBIENTALES

El contratista deberá seguir los lineamientos del Plan de Manejo Ambiental (PMA) para el proyecto, previo, durante y al finalizar las obras, y llevar a cabo las actividades propuestas en las fichas ambientales del mismo. Debe seguir el cronograma del PMA paralelo a las actividades de las obras y realizar el respectivo seguimiento.

## PROGRAMA INTEGRAL DE SALUD OCUPACIONAL EN OBRA

También previo al inicio de las obras y con una antelación mínima de un (1) día, el CONTRATISTA deberá afiliar a todo su personal, incluidos maestro de obra e ingeniero residente, al sistema de seguridad social (salud, riesgos profesionales y pensión) y deberá mantener en obra los documentos que así lo certifican y que comprueban el adecuado y oportuno pago mensual de los aportes a cada uno de estos sistemas. Bajo ninguna circunstancia se autorizará que inicien trabajos en obra personas que no estén debidamente afiliadas al Sistema de Seguridad Social y en cualquier caso, el CONTRATISTA será el responsable de suplir las exenciones de cobertura que ante un accidente o siniestro tengan las EPS, ARP o los Fondos de Pensiones.

Respecto de la dotación de elementos de seguridad para todo el personal de obra, el CONTRATISTA se obliga a garantizar que cada uno de ellos utilizará permanentemente un casco normalizado de seguridad, y que dependiendo de las labores a ejecutar, en obra se tengan disponibles y se utilicen adecuadamente elementos de seguridad tales como: gafas para protección de ojos, tapones para protección de oídos, guantes de caucho o cuero, calzado de protección, caretas para soldadura, correas de seguridad para trabajos en altura o en espacios confinados y demás elementos que definan las Normas Colombianas de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial. El CONTRATISTA y su Director de obra deberán cumplir con todas las indicaciones de la Interventoría a este respecto y además definirán y controlarán las acciones requeridas para que todo el personal de obra siempre trabaje cumpliendo con las Normas de Seguridad y use permanentemente y de forma adecuada los elementos de seguridad personal.

El CONTRATISTA es responsable de generar las acciones que permitan que en la obra siempre se adopten las precauciones necesarias y suficientes que garanticen la seguridad de todas las personas que participan en el proyecto y de la comunidad que reside y transita en sus alrededores. Para este fin diseñará, implementará, controlará y hará adecuado mantenimiento del Programa Integral de un Salud Ocupacional que cumpla con todo lo arriba citado y con todo lo dispuesto en los Códigos, Normas y Leyes vigentes de la Legislación Laboral de Colombia.

La INTERVENTORIA podrá en cualquier momento ordenar la suspensión de un frente de obra o de toda la obra en general, si a su juicio el CONTRATISTA y/o sus empleados incumplen los requisitos del Programa Integral de Salud Ocupacional o ignoran las instrucciones de la INTERVENTORÍA a este respecto, sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a reclamar indemnización alguna y/o ampliación de los plazos de construcción, todo ello sin desmedro de las sanciones por incumplimiento que estipula el contrato suscrito entre las partes.

El CONTRATISTA será el responsable de todos los accidentes de obra que llegaren a tener su personal, el de Interventoría, los visitantes autorizados u otras personas ajenas a las obras, como resultado de la imprevisión y/o negligencia del CONTRATISTA para gestionar y controlar las precauciones y medidas de seguridad necesarias para prevenir y evitar tales accidentes. Por consiguiente, todas las acciones de reparación e indemnización que se llegaren a causar, serán de la exclusiva responsabilidad del CONTRATISTA.

Como complemento de lo anterior, en sitio visible y accesible del campamento de obra el CONTRATISTA instalará un **botiquín** de primeros auxilios que a juicio de la Interventoría esté en concordancia con el tipo de obra a ejecutar y con el número de personas presentes en ella y que cuente con todos los elementos requeridos para brindar adecuada atención a los primeros auxilios y a los accidentes menores de trabajo. Además, el responsable del Programa Integral de Salud Ocupacional del CONTRATISTA deberá tener completa instrucción y medios para atender, manejar y remitir al Centro de Salud más cercano, todo tipo de emergencias motivadas por accidentes de trabajo. El CONTRATISTA deberá presentar reporte detallado a la Interventoría de todos los accidentes que sucedan en obra, incluyendo las acciones ejecutadas y los resultados obtenidos en cada uno de los casos.

En lo que se refiere al manejo de los diferentes frentes de obra y de sus alrededores, el CONTRATISTA será el responsable de mantenerlos debidamente señalizados, limpios, transitables y seguros, para lo cual, diaria o más frecuentemente si así lo ordena la INTERVENTORÍA, hará mantenimiento de la señalización, retirará y dispondrá en los sitios debidamente autorizados y en forma adecuada, las basuras, escombros, desperdicios y demás sobrantes de obra. Al finalizar cualquier parte de los trabajos, el CONTRATISTA deberá retirar prontamente todo su equipo, construcciones provisionales y sobrantes de materiales que no se requieran para la ejecución de otras actividades de obra, dejando dichos sitios en perfectas condiciones de orden y aseo. Las rutas de tránsito de los obreros y de acarreo interno de materiales, deberán ser estables, seguras y libres de empozamientos, obstrucciones y/o cruces con elementos peligrosos y/o energizados.

Respecto de la Señalización el CONTRATISTA ejecutará previo a la iniciación de obras, entre otras varias, las siguientes acciones:

* Suministro e instalación de la valla informativa del proyecto, según especificaciones y ubicación definidas por MUNICIPIO y/o la Interventoría.
* Suministro e instalación de las señales informativas de tránsito que defina y especifique el MUNICIPIO.
* Demarcación y aislamiento de todos los frentes de obra, con barreras, alineadores y dos hileras de cinta reflectiva de seguridad, que cumpla con lo especificado por MUNICIPIO, de manera que los peatones y los conductores de vehículos tengan oportuna, adecuada y permanente información acerca de los sitios intervenidos por la ejecución de las obras.
* Suministro, Instalación y Mantenimiento de las Señales Preventivas, Reglamentarias e Informativas que definan MUNICIPIO, EL Y/O LA INTERVENTORIA,
* Suministro e instalación de los corredores peatonales provisionales que definan MUNICIPIO y/o la Interventoría, los cuales serán de fácil acceso, amplios y estables.

Cuando se programen trabajos nocturnos, El CONTRATISTA deberá contar con la previa autorización de la Interventoría y garantizar que en todo momento los trabajos se desarrollarán en forma segura y sin causar perjuicios y/o molestias a la comunidad que reside o transita por los alrededores del sitio de obras. Para este efecto, es indispensable contar con una adecuada señalización e iluminación del sitio de ejecución de las obras.

## MITIGACION DEL IMPACTO URBANO

En efecto, el CONTRATISTA deberá adoptar los controles y medidas para preservar el entorno urbano y la seguridad de la población, así como para conservar la circulación vehicular y peatonal 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 públicos que se vean afectados por las obras.

Dependiendo del tipo, alcance y ubicación de las obras a ejecutar, MUNICIPIO y/o la Interventoría podrán ordenar al CONTRATISTA la elaboración de un Acta General o varias Actas Particulares de Vecindad, donde se establezca el estado inicial de toda la zona que será intervenida y/o afectada con las obras, las cuales, junto con las fotografías y/o el video de la zona que el CONTRATISTA obtendrá a su costo, servirán de base para comparar y evaluar el estado final de las obras y de su entorno, que en cualquier caso deberá presentar condiciones urbanas y ambientales semejantes o superiores a las existentes inicialmente, a juicio de la Interventoría.

Según definición de MUNICIPIO y/o de la Interventoría y dependiendo del tipo y alcance de las obras a ejecutar, el CONTRATISTA, previo a la iniciación de las obras, preparará y someterá a la aprobación de la Interventoría, un programa detallado de la ejecución de las obras, que contenga como mínimo lo siguiente:

* Cronograma, Ruta Crítica e Inversión Semanal del Proyecto, donde se incluyan todas las Actividades de Obra que tiene previsto el Contrato.
* Descripción de los procedimientos constructivos, controles y ensayos propuestos para las Actividades Críticas del Proyecto.
* Programación tentativa de la intervención de sitios críticos tales como cruces viales, accesos a edificaciones públicas u hospitalarias y demás intervenciones críticas que por su condición exigen plazos cortos y definidos con antelación. El CONTRATISTA será responsable de informarse cabalmente acerca de las rigurosas exigencias de este tipo de intervenciones y al presentar su propuesta y suscribir el contrato que de ella se derive, aceptará su responsabilidad de realizar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen la ejecución y entrega de estas obras dentro del plazo exigido y con la calidad pactada, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales a los pactados en la lista de precios del Contrato.

El Contratista debe instruir y comprometer a todo su personal para que mantengan buenas relaciones con las personas residentes en el sector de las obras y atiendan las sugerencias y solicitudes que les planteen para ayudar a mejorar las condiciones ambientales del sector y a minimizar las incomodidades generadas por la ejecución de las obras. Para ello, el CONTRATISTA delegará en el Ingeniero Residente la responsabilidad de ser el interlocutor autorizado para atender las solicitudes de la comunidad y para mantenerla cabalmente informada del tipo, alcance y avance de las obras. El CONTRATISTA se obliga a informar por escrito a la Interventoría, de manera adecuada y oportuna, de todos los aspectos inherentes a la relación con la comunidad residente en el sector del proyecto. Con el fin de atenuar las incomodidades a los habitantes del sector donde se realizan las obras, se proveerán barreras continuas construidas con alineadores y cinta de seguridad, para delimitar y aislar totalmente el perímetro de las obras en ejecución.

El CONTRATISTA debe realizar las acciones necesarias y suficientes que impidan la presencia de tierra, lodo, piedras, residuos de construcción, escombros o cualquier otro material en las zonas adyacentes a las intervenidas por las obras. MUNICIPIO y/o la Interventoría determinarán los límites de las zonas de trabajos que podrán ser ocupadas por el CONTRATISTA y éste se obligará a aceptarlas sin que ello implique pagos adicionales a los incluidos en la lista de precios del Contrato.

Respecto del manejo de la interacción de las obras con las redes de otras Empresas de Servicios Públicos, el CONTRATISTA, previo a la presentación de su oferta y a la posterior firma del contrato que de ella se derive, está en la obligación de conocer el sitio de las obras y de enterarse cabalmente de todas las limitaciones e interferencias que a la ejecución de las obras le generará la presencia simultánea de tuberías, canalizaciones, cámaras, postes, armarios y demás elementos de las Redes de estas Empresas de Servicios Públicos, por lo que al suscribir el contrato, el CONTRATISTA acepta que no habrá pagos adicionales por este concepto. Además y como norma general, el CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar daños a estas redes y para permitir el mantenimiento de la prestación de tales servicios públicos. Todos los daños y/o perjuicios que se produzcan en las redes y demás elementos de cualquier Empresa de Servicios Públicos, serán reparados por éstas con cargo total al CONTRATISTA, quien estará comprometido a pagarlos en el monto y oportunidad que establezca la Empresa afectada.

No obstante que cuando sea viable, MUNICIPIO y/o las demás Empresas de Servicios Públicos, suministrarán informaciones acerca de las posibles interferencias existentes, se podrán presentar algunas otras no indicadas o no mostradas en los planos disponibles, por lo que es responsabilidad del CONTRATISTA verificarlas directamente sobre el terreno, con antelación suficiente a la iniciación de demoliciones y excavaciones, mediante visitas conjuntas con los Representantes autorizados de estas Empresas y la ejecución de apiques y/o trincheras, o la utilización de detectores electromagnéticos o cualquier otro sistema que garantice la obtención de una información confiable.

Respecto al manejo del tránsito vehicular y peatonal, el CONTRATISTA pondrá todo su interés y esmero para evitar cualquier obstrucción al tránsito peatonal y vehicular en las áreas del proyecto. Especial cuidado deberá tener en aquellas zonas de alto movimiento y/o concentración de peatones y vehículos. Con el fin de garantizar el acceso a los inmuebles ubicados en el sector de las obras, evitar la interrupción total del tránsito vehicular y atenuar los efectos que éstas generan al tránsito peatonal y vehicular, el CONTRATISTA, bajo la previa autorización y supervisión de la Interventoría, deberá realizar, entre otras varias, las siguientes acciones:

* Ejecución de túneles bajo las vías principales de mayor tráfico para evitar y/o disminuir los traumatismos sobre éstas, siempre atendiendo las indicaciones que al respecto dicte MUNICIPIO y/o la Interventoría. Esta Actividad, debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría, será pagada al CONTRATISTA a los precios pactados en el contrato y será la única remuneración que reciba por este concepto.
* Adecuación y mantenimiento de las vías alternas que defina MUNICIPIO, la Interventoría y/o el Municipio, antes del desvío y después de haber sido utilizadas provisionalmente. Estas actividades, debidamente ejecutadas y aprobadas por la Interventoría, serán pagadas al CONTRATISTA a los precios pactados en el contrato y serán las únicas remuneraciones que reciba por este concepto.
* En aquellos sitios puntuales y excepcionales donde, a juicio exclusivo del CONTRATANTE y/o de la Interventoría, las obras causen mayores incomodidades y traumatismos; siempre de acuerdo con lo indicado y aprobado por MUNICIPIO y/o la Interventoría, el CONTRATISTA deberá ejecutar estos trabajos de manera coordinada y en el menor tiempo posible, con programas que contemplen turnos extras (diurnos y nocturnos) e incluso en días feriados o dominicales. Contando con la previa autorización de los trabajos por parte de MUNICIPIO y/o la Interventoría, éstos serán cancelados bajo la modalidad del costo real directo de la intervención (equipos-herramientas-transportes- materiales-mano de obra) que sea autorizado y aprobado por la Interventoría, más el porcentaje de AIU pactados en el contrato.
* Para la intervención parcial de cruces de Vías en servicio o de otros sitios donde no sea posible utilizar desvíos provisionales, el CONTRATISTA realizará los trabajos de forma coordinada y por etapas, de manera que se garantice el tránsito permanente y de preferencia serán ejecutados en los fines de semana o en horarios diferentes a las horas pico, siempre de acuerdo con lo indicado y autorizado por MUNICIPIO y/o la Interventoría. Contando con la previa autorización de los trabajos por parte de MUNICIPIO y/o la Interventoría, éstos serán cancelados bajo la modalidad del costo real directo de la intervención (equipos-herramientas-transportes- materiales-mano de obra) que sea autorizado y aprobado por la Interventoría, más el porcentaje de AIU pactados en el contrato.

Cuando se trate de intervenciones completas de calzadas, andenes y/o intersecciones, donde se autoricen cierres totales de una o más cuadras (con o sin intercepciones), los trabajos se ejecutarán en uno o dos turnos ordinarios según lo definan MUNICIPIO o la Interventoría, de forma coordinada y continua, de manera que se garantice su correcta ejecución y terminación dentro de los plazos parciales y totales, en días calendario, previstos en el contrato. Todas las Actividades de obra inherentes a este tipo de intervenciones, se pagarán a los costos unitarios más AIU previstos en el contrato. No habrá lugar a reconocimiento de pagos adicionales por los trabajos o turnos extras (diurnos o nocturnos) o en días festivos que se requieran para que el CONTRATISTA termine y entregue las obras dentro de los plazos parciales y totales, pactados en el contrato en días calendario. El Contratista favorecido con la adjudicación de la licitación o invitación, aceptará al momento de presentar su oferta y de suscribir el contrato respectivo, que se compromete a ejecutar y entregar las obras dentro de los plazos parciales y totales pactados en días calendario y que para ello programará el personal y los turnos ordinarios y extras (nocturnos, festivos y dominicales) que sean necesarios y suficientes para garantizarlo, sin que ello implique pagos adicionales a los previstos en la lista de costos unitarios y AIU del contrato. Cuando por circunstancias especiales y excepcionales, MUNICIPIO Y/O la Interventoría requieran anticipar la entrega y puesta en servicio de un sector o la totalidad de las obras, el CONTRATISTA, con la previa autorización de la Interventoría, deberá realizar las acciones que garanticen tal anticipación. La forma de medición, sustentación y pago de las acciones adicionales requeridas, serán convenidas con la Interventoría y el Ingeniero Coordinador del Proyecto asignado por el CONTRATANTE.

## DISPOSICIONES GENERALES

## Interventoría e Inspección de las Obras

### Interventoría de las Obras

Este ítem corresponde a las actividades de Interventoría, control, supervisión y vigilancia de las obras, estarán encomendadas al personal calificado que designe la Entidad Contratante. Las funciones de la Interventoría que afectan las relaciones con el Contratista, son las siguientes:

* Garantizar que las obras se ejecuten de acuerdo con el Proyecto aprobado o al Proyecto con modificaciones debidamente autorizadas, exigiendo al Contratista el cumplimiento de las condiciones contractuales.
* Definir aquellas condiciones técnicas que el Pliego de Especificaciones deje a su criterio.
* Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y de ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
* Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
* Coordinar la solución de los problemas planteados por los servicios y servidumbres afectados por las mismas.
* Asumir personalmente, en casos de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
* Acreditar al Contratista las obras realizadas conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
* Participar en las recepciones provisionales y definitivas, redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.
* Aprobar la calidad de los materiales y su acopio, así como comprobar la existencia requerida de estos. Sin embargo, El Contratista será el responsable de la preparación y suministro de toda la información pertinente a materiales y elementos que se requieran para la realización adecuada del proyecto, en lo referente a la construcción de obras civiles, suministro, instalación y montaje de equipos, accesorios y elementos, entre otros.
* Inspeccionará y verificará la calidad de mano de obra, equipos empleados o suministrados, métodos constructivos de instalación o montaje.
* Verificará que los trabajos se realicen de acuerdo con: planos, esquemas, especificaciones, normas técnicas y recomendaciones de fabricantes.

El Contratista está obligado a prestar su colaboración al Interventor de Obra para el normal cumplimiento de las funciones que a él hayan sido encomendadas.

### Residente de Obra

Una vez adjudicadas definitivamente las obras, el Contratista deberá designar a una persona que asuma la residencia y/o dirección de los trabajos que se ejecuten, y que actúe como representante suyo ante la Entidad Contratante, para todos los efectos que se requieran durante la ejecución de las obras. Dicho representante deberá permanecer en inmediaciones del sitio donde se desarrollen las actividades.

La Entidad Contratante exigirá que el Contratista designe un Ingeniero residente idóneo, el cual será el encargado de hacer cumplir las especificaciones que indique el Interventor, dichas indicaciones deberán quedar por escrito, entregando un duplicado de ellas al Ingeniero residente.

### Bitácora de Obra

En el momento de inicio de las obras, formalizada mediante el Acta correspondiente, el Contratista suministrará y abrirá un libro (bitácora) en el que se harán constar todas las eventualidades ocurridas en la obra, haciendo referencia expresa a las consultas o aclaraciones solicitadas y a las órdenes dadas por la Interventoría.

El libro deberá tener todas sus páginas numeradas, todo contenido redactado o dibujado sobre el libro deberá estar fechado y firmado por el o los responsables. Cualquier cambio, corrección, anulación o edición de textos, esquemas descriptivos o cualquier contenido incluido en este libro deberá indicarse claramente, sin borrar o eliminar contenido del libro; este contenido podrá ser resaltado, tachado o encerrando para indicar expresamente la parte que se elimina o se modifica; cualquier cambio, corrección, anulación o edición deberá ir firmada por la persona que corrige y fechada.

En ningún caso se acepta contenido dispuesto sobre correctores líquidos, cinta o cualquier elemento que oculte alguna parte del contenido original. Tampoco se permitirán adiciones de texto que no estén dentro de los renglones de las hojas o por fuera de sus márgenes.

Este libro es responsabilidad del Contratista y queda a cargo de la persona que asuma la dirección de los trabajos que se ejecuten y debe ser entregada a la Interventoría en cualquier momento en que ella la requiera. Tanto el Contratista como la Interventoría deberán consultar permanentemente la información registrada en la bitácora.

### Dirección de la Obra

El Contratista deberá colocar en obra el personal técnico propuesto en la oferta, que permita realizar de forma adecuada las obras, tanto en lo que se refiere a su calidad como a los plazos previstos. Adicionalmente deberá presentar un organigrama del personal encargado de las obras, relacionado con el programa de ejecución de los trabajos.

La Interventoría lo estudiará y dará su aprobación o solicitará las modificaciones oportunas. No formará parte del organigrama de ejecución de trabajos el personal de los posibles subcontratos. El cambio del personal técnico propuesto en la Oferta debe ser autorizado por la Interventoría, previo estudio de la experiencia e idoneidad de la persona propuesta como reemplazo.

El Contratista deberá poner al servicio del personal encargado de dirigir las obras, los medios de transporte, comunicación y trabajo necesarios, para el correcto y eficaz desempeño de su labor. Además, instalará en el campamento un teléfono, por medio del cual la Interventoría pueda ponerse en contacto con el Ingeniero residente.

### Planos y Esquemas

Este constituye el conjunto de documentos gráficos que definen geométricamente las obras o actividades a realizar. Contienen las plantas, los perfiles y secciones necesarios para ejecutar las obras o las actividades relacionadas a estas.

### Contradicciones, Omisiones o Errores

En caso de contradicción entre las Memorias y las Especificaciones, prevalece, igualmente, lo prescrito en este último. Lo mencionado en el Pliego de Especificaciones y omitido en la Memoria, o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto en ambos documentos siempre que, a juicio del Interventor de Obra, quede suficientemente definida la unidad de obra correspondiente y ésta tenga precio en el Contrato.

En todo caso, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Interventor de la Obra, o por el Contratista, deberán reflejarse preceptivamente en el Acta de Comprobación del Replanteo.

### Planos de Detalle

Todos los planos de detalle preparados durante la ejecución de las obras deberán estar suscritos por un ingeniero de Interventoría, sin cuyo requisito no podrán ejecutarse los trabajos correspondientes.

### Documentos que se Entregan al Contratista

Los documentos, tanto del proyecto como otros complementarios, que la Entidad Contratante entregue al Contratista pueden tener un valor contractual o meramente informativo.

#### *Documentos Contractuales*

Los documentos que quedan incorporados al proyecto como documentos contractuales, salvo en el caso que queden expresamente excluidos en el mismo, son los siguientes:

* Memorias de cálculo.
* Planos.
* Estudios de soporte como topografía y geotecnia.
* Especificaciones Técnicas Generales y Particulares.
* Formulario de Cantidades y Precios Unitarios.
* Presupuesto
* Análisis de Precios Unitarios.
* Cronograma y proposición de equipo disponible.
* Comunicaciones escritas.
* Organigrama propuesto.
* Memorandos de Obra.
* Pólizas establecidas en el Contrato.
* Bitácora.
* Actas de Comité.
* Pliegos de Condiciones.
* Contrato
* Adendos que se hayan presentado durante el proceso de selección.

#### *Documentos Informativos*

Los datos sobre procedencia de materiales, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierras, estudios de maquinaria, de condiciones climáticas, de justificación de precios y en general todos los que se incluyen en las memorias del Proyecto, son documentos informativos.

Dichos documentos representan una opinión fundada del Diseñador. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran, y, en consecuencia, deben aceptarse tan solo como complemento de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

De esta forma se tiene, que es deber del Contratista obtener la información referente a los servicios existentes que puedan verse afectados en la zona de las obras. Los gastos derivados de la reposición de estos servicios, tanto por modificación de su situación como por reparación en caso de daños, se consideran incluidos en los precios unitarios de instalación de tubería, por lo que no se pagarán como unidad separada, salvo que se indique diferente en las memorias del proyecto.

## Trabajos Preparatorios Para La Ejecución De Las Obras

### Comprobación de la inspección a las obras

El proponente se encuentra obligado a realizar un reconocimiento del sector y un replanteo de la obra, en lo cual se basará su oferta.

En el plazo de siete (7) días calendario a partir de la firma del acta de inicio se comprobará, en presencia del contratista o de su representante, la inspección de las obras efectuada antes de la licitación, extendiéndose la correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

El Acta de Comprobación reflejará la conformidad o disconformidad del replanteo respecto a los documentos contractuales del Proyecto, refiriéndose expresamente a las características geométricas del trazado y obras de fábrica, así como a cualquier punto que, en caso de disconformidad, pueda afectar el cumplimiento del Contrato.

### Fijación de los Puntos de Replanteo y Conservación de los Mismos

La comprobación del replanteo deberá incluir, como mínimo, el eje principal de los diversos tramos de obra, a los ejes principales de las obras de mampostería, así como los puntos fijos o auxiliares necesarios para los sucesivos replanteos de detalle. Los puntos de referencia para sucesivos replanteos se marcarán mediante sólidas estacas, o, si hubiera peligro de desaparición, con mojones de concreto o piedra, siempre referenciados a BM de IGAC (Instituto Geográfico Agustín Codazzi).

Los datos, cotas y puntos fijados se anotarán en un anexo al Acta de Comprobación del Replanteo, el cual se unirá al expediente de la obra, entregándose una copia al Contratista.

El Contratista se responsabilizará de la conservación de los puntos del replanteo que le hayan sido entregados.

### Programa de Trabajos

El proponente deberá presentar el Programa de Trabajos de las obras. El plazo de ejecución propuesto no deberá superar el máximo establecido en los pliegos.

El programa de trabajos incluirá los datos que se muestran a continuación:

* Fijación de las Actividades de obras que integran el Proyecto, o indicación de las cantidades de las mismas.
* Determinación de los medios necesarios (instalaciones, equipos y materiales), con expresión de su rendimiento medio.
* Determinación del personal de dirección de obra, que estará presente en cada fase de la ejecución de las obras.
* Estimación, en días calendario, de los plazos parciales de las diversas clases de obra.
* Valoración mensual y acumulada de la obra programada, sobre la base de los precios unitarios de adjudicación.
* Representación gráfica de las diversas actividades, en un diagrama de barras o de espacio - tiempo.
* Cuando durante la ejecución de los trabajos se determine la necesidad de modificar cualquier condición contractual, el nuevo Programa deberá ser presentado por el Contratista para revisión de la Interventoría, acompañándose de la correspondiente propuesta y justificación de modificación para su tramitación reglamentaria. En caso de modificación de plazo este debe ser firmado por el Contratante y el Contratista.

### Iniciación de las Obras

Una vez cumplidos todos los requisitos necesarios para dar comienzo a la ejecución del contrato, la Interventoría dará la orden de iniciación; a partir de esta fecha se elaborará el Acta de Iniciación de las Obras, la cual deberá suscribirse por las partes involucradas, y se contará el plazo de ejecución establecido en el contrato.

Antes de dar inicio a las obras, el Contratista deberá preparar el campamento suyo y el de la Interventoría, disponer de la señalización necesaria, la dotación y elementos de protección para una adecuada seguridad e higiene en la obra, la afiliación del personal que se desempeñará en la obra al sistema de protección social vigente, y la investigación de la existencia de redes de servicios con el fin de prever interferencias y establecer las medidas preventivas y planes de contingencia, cuando se haga necesario intervenirlas.

## Desarrollo y Control de las Obras

### Replanteo de Detalle de las Obras

La Interventoría aprobará los replanteos de detalle necesarios para la ejecución de las unidades de obra y suministrará al Contratista toda la información que considere se requiera para que puedan ser realizados.

El Contratista deberá proveer todos los materiales, mano de obra, y equipos necesarios para efectuar los replanteos citados y determinar los puntos de control o de referencia que se requieran. Estos costos deberán haber sido contemplados en la propuesta presentada por el Contratista.

### Maquinaria y Equipos

El Contratista queda obligado a situar en el sitio de las obras toda la maquinaria y equipos que se comprometió a aportar en su propuesta y que la Interventoría considere necesarios para el desarrollo de las mismas.

La Interventoría, deberá aprobar los equipos y maquinaria o instalaciones que deban utilizarse para las obras.

La maquinaria, equipos y herramientas de trabajo deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento, y quedarán adscritos a la obra durante la ejecución de las unidades en que deban utilizarse. No podrán retirarse sin consentimiento la Interventoría. Si el Contratista incumple, la Interventoría podrá suspender parcial o totalmente la ejecución de la obra. Los retrasos producidos por estos motivos no serán aceptados como justificación para aprobar una ampliación de plazo ni generarán costos adicionales.

### Control de Calidad

Los ensayos realizados a las unidades de obra se harán de conformidad con lo establecido en estas Especificaciones, en la Normatividad vigente aplicable o con lo indicado por la Interventoría; las pruebas y ensayos de materiales se practicarán en laboratorios debidamente reconocidos y homologados, de acuerdo con lo presentado por el Contratista en su Plan de Calidad.

Si el contratista no realiza las pruebas y ensayos necesarios y suficientes, la Interventoría procederá a realizarlos; los costos de éstos serán descontados al contratista de las actas de obra y compensación, al valor que fije la Interventoría.

### Materiales

Cuando la procedencia de los materiales no esté fijada en el Proyecto, los materiales requeridos para la ejecución del Contrato serán obtenidos por el Contratista de las canteras, yacimientos o fuentes de suministro que él estime convenientes, de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones. No obstante, deberá tener en cuenta las recomendaciones que, sobre la procedencia de materiales, señalen los documentos informativos del proyecto y las observaciones complementarias que haga la Interventoría. La Interventoría debe aceptar las fuentes de abastecimiento de los materiales para la obra.

El Contratista notificará a la Interventoría, con suficiente antelación, las procedencias de materiales que se propone utilizar, aportando, las muestras y los datos necesarios para demostrar la posibilidad de su aceptación tanto en lo que se refiere a su calidad como a su cantidad.

En ningún caso podrán ser acopiados y utilizados en obra materiales cuya procedencia no haya sido previamente aprobada por la Interventoría.

El Contratista podrá utilizar, en las obras objeto del Contrato, los materiales que obtenga de la excavación, siempre que éstos cumplan las condiciones previstas en estas Especificaciones. Para utilizar dichos materiales en otras obras, será necesaria la autorización de la Interventoría.

### Acopios

Los materiales se almacenarán en forma tal, que se asegure la preservación de su calidad para utilización en la obra, requisito que deberá ser comprobado en el momento de su utilización. La Interventoría deberá realizar la comprobación y a partir de esto dar la autorización para la utilización de los materiales.

Las superficies empleadas como zonas de acopios deberán acondicionarse una vez terminada la utilización de los materiales acumulados en ellas, de forma que puedan recuperar su aspecto original. Todos los gastos requeridos para ello serán de cuenta del Contratista.

### Trabajos Nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por la Interventoría y realizados solamente en las unidades de obra, que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación, del tipo e intensidad que la Interventoría ordene, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos. El trámite de los permisos para este tipo de trabajos deberá ser realizado por el Contratista.

### Trabajos no Autorizados y Trabajos Defectuosos

Los trabajos ejecutados por el Contratista modificando lo prescrito en los documentos contractuales del Proyecto sin la debida autorización, deberán ser derruidos por su cuenta si la Interventoría así lo exige, y en ningún caso serán objeto de pago.

El Contratista será, además, responsable de los daños y perjuicios que por esta causa puedan derivarse para la Contratante. Igual responsabilidad acarreará al Contratista la ejecución de trabajos que la Interventoría rechace como defectuosos.

### Señalización de las Obras

El Contratista queda obligado a señalizar todos los frentes de trabajo que conforman la obra con arreglo a las instrucciones y modelos estipulados en el contrato y los que reciban de la Interventoría. La omisión por parte del Contratista de la colocación de la debida señalización ocasionará la sanción estipulada por la(s) pena(s) correspondiente(s) según el Contrato y en cualquier caso será motivo para que la Interventoría detenga las obras sin derecho a reclamar pago de gastos administrativos o ampliación de plazo.

La Obra no podrá iniciarse si no se encuentra disponible la señalización necesaria. El Contratista debe disponer en la obra de vigilancia nocturna, que verificará que ésta se encuentre señalizada adecuadamente en todos los frentes de trabajo.

### Vallas informativas del proyecto

La identificación de la obra se hará según indicación de la Interventoría y a cargo del contratista debiendo colocarse en el punto más visible de la obra un aviso informativo o valla de acuerdo al modelo suministrado por la Contratante.

En obras puntuales el número y tamaño de la(s) valla(s) a colocar será a criterio del Interventor.

#### *Información a la comunidad*

Es responsabilidad del Contratista mantener en todo momento informada a la Comunidad del alcance del proyecto, de las consecuencias que este tenga para ellos, del manejo que se debe dar a los servicios públicos que afecte para su correcto funcionamiento. El Contratista, junto con la Interventoría, mantendrá cuando sea necesario o conveniente reuniones con los representantes de la Comunidad.

El Contratista, con el fin de poder realizar las labores de información a la Comunidad elaborará y distribuirá a su costo las hojas explicativas, volantes, afiches y avisos de prensa que la Interventoría solicite, así como convocar a la Comunidad a las reuniones por medio de megafonía y conseguir un lugar apropiado para realizar las reuniones.

#### *Precauciones especiales durante la ejecución de las obras*

**Lluvia**

Durante las diversas etapas de la construcción, las obras se mantendrán en todo momento en perfectas condiciones de drenaje. Las cunetas y demás desagües se conservarán y mantendrán de modo que no se produzcan erosiones en taludes adyacentes.

Cuando sea necesario, el contratista deberá construir elementos o barreras que permitan encauzar las aguas de escorrentía (principalmente arroyos) con el fin de proteger los trabajos realizados. De igual manera, se tendrá especial consideración en la forma de acopiar los materiales y disponer las superficies finales de vías y andenes antes, durante y después de la ejecución de las unidades de obra, de tal forma que no generen represamientos o encauzamientos que finalmente inunden bienes inmuebles.

**Incendios**

El contratista deberá acoger las disposiciones vigentes para la prevención y control de incendios y a las instrucciones que se dicten por parte de la Interventoría. En todo caso, adoptará las medidas necesarias para evitar que se produzcan fuegos innecesarios, y será responsable de evitar la propagación de los que se requieran para la ejecución de las obras, así como de los daños y perjuicios que se puedan producir.

**Robos**

El contratista tomará las medidas necesarias para proteger de robos y hurtos tanto a sus propiedades como a las de la Interventoría, además de los materiales que le haya entregado la Contratante, reponiéndolos en los casos en que se produzcan pérdidas, durante la duración del contrato.

**Circulación Vehicular y Peatonal**

El Contratista debe disponer en la obra de los pasos vehiculares y peatonales necesarios para no obstruir las entradas a los garajes, negocios que lo requieran y el cruce peatonal de las vías, así como permitir por medio de ellos la circulación vehicular sobre las zanjas en las intersecciones principales. En todos los casos se propenderá por dejar libre de obstáculos las entradas a las residencias y de manera especial los accesos de centros de atención de salud y entidades de atención al público.

#### *Modificaciones de Obra*

Las modificaciones autorizadas y ordenadas por el Interventor, deberán ser ejecutadas al momento por el Contratista. Las modificaciones deberán hacerse previa aprobación de las obras.

## Responsabilidades Especiales del Contratista Durante la Ejecución de las Obras

### Daños y Perjuicios

El Contratista será responsable, durante la ejecución de las obras, de todos los daños y perjuicios, directos e indirectos, que se puedan ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio público o privado, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo, así como también de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados deberán ser reparados, a su costa, con arreglo a la legislación vigente sobre el particular.

Las personas que resulten perjudicadas deberán ser compensadas, por su parte, adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas por cuenta suya, restableciendo sus condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños y perjuicios causados.

### Objetos Encontrados

El Contratista será responsable de todos los objetos que se encuentren o descubran durante la ejecución de las obras, debiendo dar inmediata cuenta de los hallazgos al Interventor de Obra y colocarlos bajo su custodia.

### Facilidades para la inspección

El Contratista debe dar a la Interventoría y a sus representantes, toda clase de facilidades para los replanteos, reconocimientos, verificaciones y mediciones, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este documento y permitiendo en todo momento el libre acceso a todas las partes de la obra, e incluso a talleres o fábricas donde se produzcan o preparen los materiales o se realicen trabajos para las obras.

### Medidas para evitar contaminación.

El Contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la contaminación de arroyos y depósitos de agua, por efecto de los combustibles, aceites ligantes o cualquier otro material que pueda ser perjudicial, cumpliendo con lo establecido por las entidades reguladoras.

### Permisos y Licencias

El Contratista deberá obtener, por su parte, todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de los correspondientes a las expropiaciones y servidumbres.

También deberá solicitar a la entidad competente cuando así lo necesite, los correspondientes permisos de excavación, rotura y cierre de vía.

### Afectaciones

El Contratista deberá solicitar a las empresas de servicios públicos o a las empresas que operen en el área del proyecto y que puedan tener redes o elementos que generen interferencias, los planos de ubicación de las redes o elementos antes del inicio de las obras. En las zonas subnormales, donde no haya registro de las instalaciones existentes, deberá realizar una investigación con la comunidad para obtener los datos necesarios. En cualquier caso, es responsabilidad del Contratista, reponer los servicios que se vean afectados por las nuevas obras, sin costo adicional para la Contratante.

### Personal del Contratista

El Contratista estará obligado a colocar en las obras el personal técnico y profesional a que se comprometió en su propuesta.

El Interventor de la Obra podrá prohibir la permanencia en la obra de personal del Contratista, por motivo de faltas de respeto y obediencia, o por causa de actos que comprometan o perturben la marcha de los trabajos o la seguridad en la ejecución de los mismos.

El Contratista estará obligado al cumplimiento de lo establecido en la Ley sobre el Contrato de Trabajo, Reglamentaciones de Trabajo, Disposiciones Reguladoras de los Subsidios, seguridad social y Prestaciones Sociales, vigentes o que en lo sucesivo se dicten.

En casos de urgencia o gravedad, la Contratante asumirá inmediatamente la dirección de los trabajos, para lo cual el contratista deberá poner a disposición de los trabajos, a su personal.

## Medición y Pago de las Obras

### Requisitos para el pago de las obras

Solo habrá medida y pago de las obras que hayan sido ejecutadas y recibidas de acuerdo con lo establecido en estas Especificaciones y a conformidad de la Interventoría, para lo cual los resultados de las pruebas de calidad y ensayos realizados a cada unidad de obra deberán dar un resultado satisfactorio.

Al finalizar la obra, se elaborará una última acta de recepción en la cual se deducirán todas las sanciones o retenciones a que hubiera lugar. El Contratista deberá presentar los planos definitivos de la obra, de acuerdo a las especificaciones de la Interventoría.

### Actas

El Contratista tiene derecho al pago, con arreglo a los precios convenidos, de la obra que realmente ejecute con sujeción al proyecto que sirvió de base a la contratación, a las modificaciones aprobadas y a las órdenes dadas por escrito por la Interventoría.

La Interventoría tomando como base las mediciones de las unidades de obra ejecutada y los precios contratados, elaborará mensualmente la correspondiente relación valorada al origen.

Las actas se expedirán tomando como base la relación valorada de la obra ejecutada durante cada período, generalmente un mes.

El importe de las obras ejecutadas se acreditará mensualmente al Contratista por medio de actas, expedidas por la Interventoría en la forma legalmente establecida.

Los pagos al contratista, resultantes de las actas expedidas, tienen el concepto de pagos a buena cuenta, y están sujetos a las rectificaciones y variaciones que se produzcan en la medición final, sin suponer en forma alguna aprobación y/o recepción de las obras que comprenda; lo anterior no significa que en las actas se deban aceptar unidades de obra inconclusas.

### Mediciones

Los criterios para la medición de las diferentes unidades de obra son los indicados para cada una de ellas en el presente documento.

Las mediciones, se realizarán teniendo como referencia las mediciones directas tomadas en campo o las secciones y medidas de los planos.

### Precios Unitarios

Los precios unitarios fijados en el Contrato para cada unidad de obra (ITEM) cubrirán todos los gastos efectuados para la ejecución material de la unidad correspondiente, incluidos los trabajos, mano de obra, materiales, maquinarias, equipos, herramientas, medios auxiliares, transporte y gastos generales.

### Obras adicionales

Las obras adicionales no definidas en el contrato, se pagarán considerando las unidades de obra que comprenden a los precios y costos de los recursos del Contrato.

### Instalaciones, maquinarias, equipos, y herramientas

Los gastos correspondientes a instalaciones, maquinarias, equipos y herramientas se consideran incluidos en los precios de las unidades correspondientes. En consecuencia, no serán pagados separadamente.

### Excesos Inevitables

Los excesos de obra que la Interventoría defina por escrito como inevitables, se pagarán a los precios de las unidades de obra correspondientes.

## Gastos Generales

Los gastos generales, se dividen en dos partes, Gastos con cargo al Contratista y Costos indirectos.

### Gastos con cargo al Contratista

Serán por cuenta del Contratista los gastos de: replanteo general o parcial y liquidación de la obra proyectada, los de desviación y señalización de caminos, accesos, etc.; durante la obra serán: el tránsito de peatones, las acometidas de agua y energía, la retirada de instalaciones, la limpieza y en general todos los necesarios para restituir los terrenos a su estado habitual una vez finalizada la obra, igualmente serán con cargo al contratista los gastos de vigilantes de obra.

También serán con cargo al contratista: los importes de daños causados en las propiedades particulares por negligencia o descuido durante la obra, la corrección de los defectos de construcción apreciados en la obra, la retirada y sustitución de los materiales rechazados y en general toda variación respecto a la obra proyectada, que el contratista introduzca por deseo suyo, aunque haya sido aprobada por la Interventoría; la reposición o modificación de los servicios afectados, tanto por daños que se produzca en ellos, como por necesidad de reubicarlos.

En los casos de rescisión de contrato, cualquiera que sea la causa que lo motive, serán de cuenta del Contratista los gastos de jornales y materiales ocasionados por la liquidación de las obras y las de las actas notariales que sea necesario levantar, así como las de retirada de los medios auxiliares que no utilice la Contratante o que se devuelvan después de utilizados.

### Costos indirectos

Se consideran comprendidos en este apartado los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios y los gastos del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra, además de los gastos de control y ensayos de obra.

Todos estos gastos, excepto aquellos que figuren en el presupuesto valorados en unidades de obra o partidas alzadas, se consideran incluidos en la valoración del precio según el análisis de justificación de precios para cada ítem, incrementándose el citado costo de ejecución material en el porcentaje correspondiente, debiendo figurar expresamente en cada precio.

Junto con la oferta, el contratista deberá presentar un análisis de costos con el fin de justificar el porcentaje del costo indirecto. Los gastos de control y ensayos de obra serán los ocasionados por los ensayos que figuran en estas Especificaciones y los que ordene realizar la Interventoría para comprobación de las unidades de obra cuya ejecución ofrezca dudas en cuanto a la resistencia conseguida o calidad de las mismas. El costo de estos ensayos correrá por cuenta del Contratista. Los ensayos no contemplados en los pliegos, cuando fueran realizados por un organismo de control, serán pagados directamente por la Contratante.

## Otros Gastos por Cuenta del Contratista

Serán por cuenta del Contratista los siguientes gastos:

* Vallas informativas de la obra según modelo entregado por la Contratante.
* Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcción auxiliar.
* Los gastos de alquiler o adquisición de terrenos para depósitos de maquinaria y materiales.
* Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
* Los gastos de conservación de desagüe y desvío de las aguas.
* Los gastos de información y trabajo con la Comunidad.
* Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
* Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesaria para las obras.
* Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
* Los gastos de retirada de los materiales rechazados, y corrección de las deficiencias observadas y puestas de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
* Los gastos de Seguridad e Higiene en el trabajo, cuando no esté contemplado en el formulario de precios unitarios como un ítem separado.
* Los gastos de legalización de las instalaciones eléctricas.
* Los gastos de levantamientos, elaboración, impresión y medios magnéticos de los planos definitivos de obra.
* Los gastos de limpieza durante y después de la ejecución de las obras, de la totalidad de los espacios afectados.
* Los gastos generados por trabajos nocturnos o días feriados y domingos.

## Suspensión de las Obras

Siempre que la Entidad Contratante acuerde una suspensión de la obra, se deberá levantar la correspondiente acta de suspensión de la obra, que deberá ir firmada por la las partes involucradas en el Contrato, y en la que se harán constar las consideraciones y el acuerdo que originó la suspensión. El acta debe ir acompañada de los documentos de soporte de las partes involucradas en la suspensión.

## Plazo de Ejecución y Revisión de Precios

El plazo de ejecución de las obras contenidas en el Proyecto, se fija en días calendario contados a partir del día siguiente de la firma del Acta de Inicio o al día siguiente de la Orden de Inicio de los trabajos por parte de la Interventoría o según lo estipulado en el Contrato suscrito entre el Contratista y la Contratante.

## Cuadros de Precios

El Contratista no podrá bajo ningún concepto de error u omisión, en la descomposición de los precios, reclamar modificación alguna a los precios señalados en letra o números en el cuadro de precios de los diferentes ítems, que sirvieron de base para la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados.

Deberá presentar así mismo, cuadro de rendimientos y/o productividad de los materiales, equipos y personal, listado de costos de los recursos que componen cada ítem, equipo, transporte, personal, recursos, insumos y cálculo del factor prestacional.

## Protección de la Industria Nacional

El adjudicatario está igualmente obligado al cumplimiento de toda la legislación vigente sobre protección de la Industria Nacional y fomento de consumo de artículos nacionales.

## Relaciones Legales y Responsabilidades con el Público

El Contratista deberá obtener todos los permisos o licencias necesarios para la ejecución de las obras, con excepción de las correspondientes a la expropiación y servidumbre de las zonas afectadas por las mismas.

También deberá indemnizar a todos los afectados por los daños que se causen con motivo de las distintas operaciones, que requiere la operación de la obra.

## Entrega de Planos Definitivos

Al finalizar las obras el Contratista deberá entregar la colección de planos definitivos, donde se refleje con suficiente detalle la situación y dimensiones de las obras realmente ejecutadas.

Se entregarán original y dos copias de todos los planos en papel tamaño pliego y una en medio magnético en archivos DWG.

En los planos debe quedar consignada la siguiente información: escalas (estas serán determinadas por la Interventoría para cada tipo de obra civil), norte, altimetría referenciada BM de la Entidad Contratante o IGAC, planimetría referenciada coordenadas del IGAC, cotas relativas referenciando distancias a paramentos o bordillos en plantas, cotas a elementos en perfil, cuadro de despiece que incluya: Ítem, Diámetro, Material, Fabricante, Mes y año de instalación y Constructor; Convenciones.

## Prescripciones Legales

En aquellas cuestiones que no se hallen explícitamente reguladas en las Prescripciones Técnicas presentes, serán de empleo las prescripciones aplicables al tipo de obra de que se trate, contenidas en:

**De Carácter Administrativo**

* Estatuto de Usos del Suelo y Normas Urbanísticas del Municipio.

**De Carácter Técnico**

* Normas ICONTEC.
* Normas ISO.
* Normas NSR/10.
* Reglamento de Agua potable y Saneamiento – RAS.

**Con Relación a la Seguridad e Higiene del Trabajo**

* Regulación ambiental o de impacto urbano (BAMA, CAR y MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE).
* Manual de Seguridad e Higiene de la Entidad Contratante.
* Código Sustantivo del Trabajo.

Si alguna de las normas anteriormente relacionadas regula de modo diferente algún concepto, se entenderá de aplicación la más restrictiva. De manera análoga, si lo preceptuado para alguna materia por las citadas normas estuviera en contradicción con lo prescrito en el presente Pliego de Especificaciones, prevalecerá lo establecido en este último.

## Instalaciones y Medios Auxiliares

Todas las instalaciones y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la obra son de responsabilidad del Contratista, tanto en su proyecto como en su ejecución y explotación.

El Contratista presentará a la Interventoría los planos y características técnicas de las citadas instalaciones. Entre las instalaciones y medios más comunes, y sin pretender ser exhaustivos, se pueden citar:

* Medios mecánicos para movimiento de tierras.
* Equipo de extracción y clasificación de áridos.
* Instalaciones y medios para la fabricación y puesta en obra del concreto.
* Sistemas de formaletas y curado del concreto.
* Las oficinas, laboratorios, almacenes, vestuarios, talleres, comedores, etc.
* Las redes de suministro de energía eléctrica y agua.
* Oficina de la Interventoría.

## Oficina de la Interventoría

El Contratista estará obligado, previo al inicio de las obras, a poner al servicio de la Interventoría, todos los recursos que esta necesite para desarrollar sus labores. Así se tendrá que de acuerdo al presupuesto inicial del contrato, el Contratista habilitará los espacios referidos en la .

Tabla 0‑1. Cantidad de Espacios y Dimensiones Mínimas para la Oficina de la Interventoría

| PRESUPUESTO | CANTIDAD | ESPACIO MÍNIMO |
| --- | --- | --- |
| P < 290 SMLVM | 1 | 18 m² |
| 291 SMLVM < P < 1160 SMLVM | 1 | 24 m² |
| P > 1161 SMLVM | 2 | 18 m² c/u |

Estas instalaciones contarán con las siguientes comodidades mínimas:

* Muros pañetados y pintados.
* Techo o losa de cubierta correctamente impermeabilizada.
* Ventana con reja.
* Puerta con cerradura.
* Piso de baldosa.
* Baño con agua (lavamanos + sanitario).
* Acondicionador de aire
* Cielo raso
* Línea telefónica fija o móvil (activa durante el tiempo de vigencia del contrato).
* Tres puntos de energía con polo a tierra, 110 volt.
* Cartelera para colocación de planos.
* Escritorio y sillas.
* Mesa para reuniones

Todos los gastos generados por los conceptos anteriores corren por cuenta del Contratista. Al final de la obra el Contratista deberá desmotar estas instalaciones y volver a sus condiciones originales el sitio, salvo en los casos en que la Interventoría indique diferente.

## Maquinaria y Equipo

El Contratista presentará una relación de la maquinaria y demás elementos de trabajo que deberán estar en perfectas condiciones de funcionamiento en la ejecución de las diferentes actividades, como también los equipos que la Interventoría considere necesarios para el desarrollo de la misma con especificación de los plazos de utilización de cada una. El interventor de la Obra, deberá aprobar los equipos, maquinaria, herramientas e instalaciones que deban utilizarse.

La maquinaría incluida en esta relación no podrá ser retirada de la obra sin la autorización expresa de la Interventoría, a menos que se compruebe que no es necesaria para el normal desarrollo de las unidades de obra y que además su retiro no tendrá incidencia sobre los plazos programados.

Si el contratista incumple lo referente a la permanencia de la maquinaria, la Interventoría se encuentra facultada para suspender parcial o totalmente la obra. Los retrasos producidos por estos motivos no serán aceptados para aprobar una ampliación de plazo, ni para reclamar el pago de gastos de administración.

Si durante el transcurso de las obras se comprobara que con el equipo programado no se puede cumplir los plazos fijados, parcial o totalmente, el Contratista estará obligado a aportar los medios necesarios, no eximiéndole en ningún caso la insuficiencia o deficiencia del equipo aceptado, de la obligación contractual del cumplimiento de los plazos parciales y de terminación de las obras.

## Ocupación de los Terrenos, Uso de Bienes y Servicios

El Contratista no puede ocupar los terrenos afectados por la obra o instalaciones auxiliares hasta haber recibido la orden correspondiente de la Interventoría.

Será por cuenta del Contratista las servidumbres precisas para el transporte de los materiales necesarios, tanto en zonas de dominio público como privado, cualquier canon y/o peaje que afecte al vehículo por realizar dicho transporte y el alquiler o compra de los terrenos de extracción de materiales necesarios para la obra.

El Contratista tiene la obligación de conservar, mantener y reparar todos aquellos bienes, inmuebles o servicios que la propiedad le haya cedido temporalmente, debiendo entregarlos en perfecto estado de conservación antes de la recepción definitiva de las obras.

## Apiques de Prueba

Siempre que se considere preciso, bien porque se desee conocer mejor la naturaleza del terreno, o bien por no conocer con exactitud la situación de servicios y canalizaciones, se practicarán apiques de prueba o inspección para asegurar que los trabajos puedan hacerse según lo indicado en los planos.

A la vista de los resultados obtenidos se realizarán las modificaciones precisas en el diseño de la obra proyectada para mejorar el grado de viabilidad de la misma.

No habrá medida ni pago por separado, los costos generados por esta actividad se considerarán incluidos en los precios unitarios.

Si el contratista no realiza los apiques necesarios y las nuevas redes se interceptan con redes existentes, pese a que el plano o la Interventoría definan el trazado, el contratista correrá con los gastos de desvío de la tubería. Se considerarán parte del replanteo de detalles y no habrá medida, ni pago por separado.

## Desarrollo de las Obras

El Contratista, dentro de los límites que marca este documento, tendrá completa libertad para dirigir el desarrollo de las obras y emplear los métodos de ejecución que estime convenientes, siempre que con ellos no cause perjuicios a la ejecución o futura subsistencia de las mismas. La Interventoría resolverá cuantos casos dudosos se produzca al respecto.

El contratista deberá disponer de los medios humanos necesarios para la correcta dirección de las obras, como ingenieros residentes, topógrafos, encargados de obra, etc. y todos los medios necesarios para la correcta ejecución de su labor, como vehículos, sistemas de comunicación a distancia, equipos de topografía. Para ello deberá presentar un organigrama adecuado al plan de trabajo a la Interventoría, ésta se encargará de aprobarlo o solicitar su modificación de acuerdo al criterio de buena marcha de las obras.

## Planos

Cuando la Interventoría lo exija, el Contratista debe entregar una lista de planos de los elementos a suministrar, los planos generales, los planos de detalle y despieces, los planos de taller y de acuerdo con las condiciones particulares de su suministro, los planos de partes embebidas, los catálogos en donde se indiquen las partes de repuesto y las listas correspondientes, los catálogos de ensamblaje, las instrucciones de operación y mantenimiento, los procedimientos de soldadura, las instrucciones para almacenamiento y en general, todos los planos, cálculos e información que se requiera para su fabricación, transporte e instalación y para demostrar que cumple con los requerimientos de las normas técnicas.

La Interventoría tomará un plazo de treinta (30) días a partir de la fecha de recibo, para revisar y devolver los planos con su respectiva aprobación, comentarios o rechazo. Si transcurrido este plazo la Interventoría no devuelve los planos sometidos a aprobación o no hace comentario alguno, éstos se considerarán aprobados por la misma.

El Contratista o Proveedor no deberá adelantar ningún trabajo antes de la aprobación de los planos y documentos por la Interventoría y en caso de que así lo haga, estos trabajos serán por su cuenta y riesgo.

La aprobación que se imparta a los planos del Contratista o Proveedor no exime a éste de su obligación de cumplir todos los requisitos de esta especificación, o de su responsabilidad por la corrección de tales planos.

### Lista de Planos

El Contratista o Proveedor deberá someter a la aprobación de la Interventoría una lista de los planos que se propone suministrar. Esta lista deberá enviarse en tres copias dentro de los diez (10) días siguientes a la fecha de la firma del Contrato con la Interventoría, junto con el programa de entrega de los mismos, identificándolos con un número de serie y título descriptivo.

En la ejecución del programa de entrega de documentos, se tendrá en cuenta que cada documento se entregará con una anticipación superior a treinta (30) días a la fecha en que se pretende iniciar la fabricación correspondiente.

Esta lista debe ser revisada, cambiada o aumentada durante el tiempo de vigencia del Contrato; la Interventoría revisará la lista y la devolverá con las modificaciones necesarias al Contratista o Proveedor; la última lista aprobada por la Interventoría formará parte integral del Contrato.

### Planos que debe suministrar el Contratista

De conformidad con las secciones anteriores, el Contratista o Proveedor deberá suministrar, entre otros y sin limitarse a ellos, los planos en medio digital (CD) y en un formato legible para el programa AutoCAD (de Autodesk) y documentos técnicos:

1. Planos detallados de las partes embebidas en concreto.
2. Planos generales, planos de detalles y despieces de todos los elementos.
3. Todos los equipos, válvulas, accesorios y componentes relacionados en los planos y demás información técnica deberán estar plenamente identificados, indicando las normas que se siguen. En los dibujos se mostraran claramente las dimensiones, tolerancias y acabados que indiquen que el suministro cumple con las características técnicas ofrecidas y garantizadas en la propuesta correspondiente.
4. El Contratista o Proveedor deberá permitir a la Interventoría examinar los planos de taller que considere necesarios para permitirle determinar lo adecuado de los planos de despiece del Contratista o Proveedor.
5. Folleto de instrucciones sobre el montaje, puesta en marcha, operación y mantenimiento de las válvulas, acompañados de los catálogos correspondientes.

Una vez terminada la fabricación, el Contratista o Proveedor remitirá a la Interventoría dentro de los treinta (30) días siguientes a la entrega del suministro, un original reproducible y dos copias en papel, una copia en medio digital (CD) y en un formato legible para el programa Auto CAD (de Autodesk), de todos los planos, listas, etc., en donde se consignen las revisiones y cambios que se hayan efectuado durante la fabricación.

### Envío de Planos a Aprobación

La Interventoría tomará un plazo de treinta (30) días a partir de la fecha de recibo, para revisar y devolver los planos con su respectiva aprobación, comentarios o rechazo. Si transcurrido este plazo la Interventoría no devuelve los planos sometidos a aprobación o no hace comentario alguno, éstos se considerarán aprobados por la Interventoría. Si el Contratista o Proveedor no cumple con el programa de entrega de planos para aprobación, la Interventoría quedará relevada de devolver los planos en el plazo establecido y la responsabilidad por cualquier efecto sobre los suministros contratados, por no disponerse de planos aprobados, será enteramente del Contratista o Proveedor.

El Contratista o Proveedor no deberá adelantar ningún trabajo antes de la aprobación de los planos y documentos por la Interventoría, y en caso de que así lo haga, estos trabajos serán por su cuenta y riesgo.

La aprobación que se imparta a los planos del Contratista o Proveedor no exime a éste de su obligación de cumplir todos los requisitos de estas Especificaciones, o de su responsabilidad por la corrección de tales planos.

Los planos, devueltos al Contratista o Proveedor con las anotaciones "Aprobado en General" y "Aprobado excepto lo Anotado" autorizan al fabricante para proceder con la fabricación, o suministrar el equipo y elementos cubierto por dichos planos sujetos a los cambios y a las correcciones que en ellos se indique.

Cuando los planos, sean devueltos con las anotaciones "Aprobado excepto lo Anotado" o "Devuelto para Corrección" el fabricante deberá hacer las correcciones necesarias y volverlos a enviar para su aprobación dentro de los veinte (20) días siguientes a la fecha de recibo, de manera similar a la descrita anteriormente.

Cada revisión hecha durante la duración del Contrato deberá identificarse en un libro de correcciones con un número, fecha y objeto de la revisión, estableciendo de esta manera un control adecuado. Igualmente, esta revisión también deberá indicarse en la casilla destinada para ello sobre el plano.

Una vez que el Contratista o Proveedor reciba las copias de los planos con el sello de "Aprobado en General" deberá enviar un transparente reproducible, dos copias de cada uno de ellos y copia en medio digital (CD) en un formato legible para el programa Auto CAD (de Autodesk). La Interventoría tendrá derecho de solicitar al Contratista o Proveedor todos los detalles adicionales y ordenarle hacer los cambios en los planos de despiece que sean necesarios, para lograr que el suministro esté de acuerdo con las disposiciones o propósitos de las especificaciones, sin costo adicional para la Empresa Contratante.

# 1. OBRAS PRELIMINARES

## 1.1. ACTIVIDADES PRELIMINARES

### 1.1.1. LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO

Para el caso de obras de reposición integral de alcantarillado, acueducto, pavimentos y andenes, se refiere a la localización planimétrica y altimétrica, con sus respectivas referencias y puntos de control topográficos, de toda la zona que será intervenida con el proyecto de reposición, que servirá de soporte para la ejecución de las obras y para la elaboración de los planos récord de construcción que el contratista deberá ejecutar y entregar a la Interventoría dentro de los documentos exigidos para la liquidación del contrato. Esta actividad se debe realizar antes de iniciar las demoliciones y excavaciones, y comprende actividades tales como:

* Ubicación y referenciación, en planta y perfil, de las redes de alcantarillado y acueducto que serán objeto de reposición, incluyendo longitudes, diámetros, tipo de material, válvulas, etc.
* Ubicación inicial y referenciación, en planta y perfil, de los inmuebles, calzadas y andenes.
* Ubicación inicial, identificación y referenciación, en planta y perfil, de los sumideros y cámaras de inspección de todos los servicios públicos presentes en el sector.
* Una vez terminadas, probadas y aceptadas todas las canalizaciones subterráneas que componen el proyecto, se realizará el replanteo y referenciación de los ejes y niveles de las nuevas vías y andenes, y de sus empalmes con las existentes que no fueron objeto de intervención.

Cuando se trata de la construcción de proyectos nuevos, se refiere a la localización y referenciación planimétrica y altimétrica, con aparatos topográficos de precisión, de todas las obras a ejecutar, a partir de la información contenida en los planos, esquemas y directrices entregados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría. El CONTRATISTA instalará y mantendrá todos los mojones y referencias que se requieran para la correcta ubicación de las obras, de manera que en todo momento sea posible verificar los hilos y niveles de cualquier estructura en construcción.

Previo a la iniciación de cualquier obra, el contratista y la Interventoría harán la revisión de medidas y cotas existentes y en caso de encontrar diferencias con lo diseñado, el CONTRATISTA deberá efectuar las correcciones a que haya lugar. Será el CONTRATISTA el único responsable de cualquier error resultante y el costo de su corrección, incluyendo demoliciones y la reconstrucción de obra, correrán por su cuenta. Para estos efectos, el CONTRATISTA deberá aportar y mantener en la obra los aparatos topográficos de precisión y el personal especializado que la Interventoría estime necesarios para la correcta ejecución de estos trabajos de Localización y Replanteo.

#### MEDIDA Y PAGO

Cuando se trate de la Localización y Replanteo de estructuras la unidad de medida será el **metro cuadrado** (m2), por una sola vez y con aproximación a un decimal, de Localización y Replanteo de estructuras debidamente realizada y aprobada por la Interventoría.

Cuando se trate de la Localización y Replanteo de redes nuevas de acueducto y alcantarillado, la unidad de medida será el **metro lineal** (ml), por una sola vez y con aproximación a un decimal, de esta actividad debidamente realizada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, que incluye los costos de: equipos topográficos de precisión; elementos varios de topografía; pintura; equipo de transporte; madera para referencias; concreto 14 Mpa para mojones y puntos de control; comisión de topografía; herramientas menores; mano de obra de construcción, mantenimiento y desmonte de referencias y mojones, con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución. Los costos generados por la revisión y/o repetición de replanteos ordenados por la Interventoría, no serán objeto de pago adicional.

#### ÍTEM DE PAGO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ITEM | DESCRIPCIÓN ITEM | UNIDAD |
| 1 | **OBRAS PRELIMINARES** |  |
| 1.1 | **ACTIVIDADES PRELIMINARES** |  |
| 1.1.1 | LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DE REDES | ML |

### 1.1.6 CAMPAMENTO EN MADERA

Es el conjunto de edificaciones y adecuaciones construidas con carácter provisional para el almacenamiento de materiales, equipos, herramientas y accesorios de construcción; para alojamiento, vestier y aseo del personal; para oficinas del Contratista y de la Interventoría. El personal de la Interventoría tendrá libre acceso a este campamento y a las demás instalaciones de obra. El diseño, ubicación y tamaño del campamento a construir por parte del CONTRATISTA deberá ser previamente aprobado por la Interventoría, pero en términos generales éste deberá contar con servicios sanitarios idóneos y suficientes, energía eléctrica, una oficina independiente para la Interventoría, con mobiliario, energía eléctrica y celaduría.

El Campamento se construirá en madera, cubierta con teja de zinc y pisos en concreto de 0.05 m. de espesor y 17.5 Mpa de resistencia a la compresión. Su diseño y construcción deben garantizar unas instalaciones seguras, cómodas y con buena iluminación y ventilación. Su diseño, ubicación y tamaño deberán ser previamente aprobados por la Interventoría. El área y condiciones de la oficina para la Interventoría son definidas en las Disposiciones Generales estas especificaciones, el Contratista de acuerdo con la obra estimará el espacio requerido por él, para suplir las necesidades del personal requerido, el bodegaje necesario, el parqueo de maquinaria, el resguardo del equipo y herramientas y lo demás que sea necesario pero sin exceder el área construida a más de cien (100) metros cuadrados.

El costo de la consecución de estos permisos deben estar incluidos dentro del análisis de la Administración y no habrá paga individual o colectivo del costo de los mismos.

Cuando las obras se realizan en zonas urbanas que por sus limitaciones de espacio y/o tránsito impiden la construcción de un campamento de obra, se podrá tener la alternativa de alquilar una bodega que esté ubicada en la zona de obras, pero deberá tener los espacios y servicios citados en los párrafos anteriores. En cualquier caso, el diseño, ubicación y tamaño de la bodega propuesta por el CONTRATISTA deberá tener la aprobación previa de la Interventoría.

#### MEDIDA Y PAGO

Cuando se trate de la construcción de un campamento provisional de obra, la unidad de medida será el **metro cuadrado** (m2) de área cubierta, medida en su proyección horizontal y con aproximación a un decimal, debidamente construida y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, que incluye los costos de madera y/o lámina, teja de zinc y sus amarres, concreto simple de 17.5 Mpa, ventanería, puertas, mobiliario, conexión e instalación de servicios provisionales de energía, agua y teléfono, aparatos sanitarios, reutilizaciones futuras, desperdicios, herramientas menores, transportes, mano de obra de construcción, instalación, mantenimiento, desmonte y evacuación, con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. Los costos generados por la prestación de los servicios públicos de agua, energía y teléfono no serán objeto de pago adicional y su valor total deberá estar incluido en el AIU pactado en el contrato.

Los costos generados por la prestación de los servicios públicos de agua, energía y teléfono no serán objeto de pago adicional y su valor total deberá estar incluido en el AIU previsto en el contrato.

#### ÍTEM DE PAGO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ITEM | DESCRIPCIÓN ITEM | UNIDAD |
| 1 | **OBRAS PRELIMINARES** |  |
| 1.1 | **ACTIVIDADES PRELIMINARES** |  |
| 1.1.6 | CAMPAMENTO EN MADERA | M2 |

## 1.2. IMPACTO URBANO

### 1.2.1. SEÑALIZACIÓN

Se refiere al suministro, transporte, instalación, mantenimiento y posterior desmonte de las vallas y señales informativas, reglamentarias y preventivas que el contratista deberá instalar en el sitio de obras y/o en sus alrededores, según definición de municipio y/o la Interventoría. Todas las vallas y señales deberán ser instaladas por el contratista al momento mismo del inicio de las obras y sólo podrán ser desmontadas y retiradas al final de las mismas y cuando así lo haya autorizado la Interventoría. Dentro de estas vallas y señales se tienen las siguientes:

#### 1.2.1.1. VALLAS INFORMATIVAS

Se construirá e instalará, según diseño, especificaciones y sitio definidos por municipio. y/o la Interventoría, en módulos de lámina calibre 22 colocados en torrecillas metálicas en mínimo ángulo de 3/4” por 1/8” ancladas al terreno o a canecas metálicas debidamente lastradas y señalizadas.

Esta especificación también se refiere al suministro, transporte, instalación, mantenimiento, posterior desmonte y evacuación de otras vallas informativas fabricadas en lámina Cold Rolled calibre 22, con dimensiones aproximadas de 1.00 x 0.60 m., pintadas en fondo amarillo y letras en negro, que se utilizarán para informar a peatones y conductores sobre las vías cerradas y las habilitadas como alternativa de tránsito.

#### MEDIDA Y PAGO

Vallas Informativas: La unidad de medida será la **unidad** (un) de valla debidamente autorizada, fabricada, instalada y aprobada por la Interventoría.

#### ÍTEM DE PAGO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ITEM | DESCRIPCIÓN ITEM | UNIDAD |
| 1 | **OBRAS PRELIMINARES** |  |
| 1.2 | **IMPACTO URBANO** |  |
| 1.2.1 | **SEÑALIZACIÓN** |  |
| 1.2.1.1 | VALLA DE HASTA 8 M² | UN |

#### 1.2.1.5. CINTAS PLÁSTICAS REFLECTIVAS

Dimensiones 75mm x 500m, polietileno, impresa, sin adhesivo, nacional. Se trata del suministro, transporte, instalación y mantenimiento de una barrera continúa construida con delineadores tubulares y cinta de seguridad con el logotipo de municipio. Los señalizadores tubulares que cumplan con la ley 769 del 2002 Código Nacional de Transito, resolución 1050 del 2004 Manual de Señalización Vial, de poliuretano de AD con una altura de 1,30 m. y de color naranja; y se instalarán cada 3.00 m. Aproximadamente y en los cambios de dirección.



La cinta plástica de seguridad se fabrica en polietileno de 4 milésimas de pulgada, con un ancho de 0.075m., en fondo de color amarillo con franjas negras de 0.15 m. Inclinadas a 45 grados y se instalarán en dos hileras convenientemente separadas. Este tipo de barrera servirá para delimitar el perímetro general de las obras y específicamente el de cada uno de los frentes de obra que están bajo intervención del CONTRATISTA, todo ello con la supervisión y aprobación de la Interventoría.

#### MEDIDA Y PAGO

**L**a unidad de medida será el **metro lineal** (ml), con aproximación a un decimal, de barrera de delimitación debidamente autorizada, construida, instalada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU, establecidos en el contrato, que incluye los costos de pintura, transportes, cinta de seguridad, eventuales reutilizaciones futuras, reposiciones, desperdicios, herramientas menores, transportes, mano de obra de fabricación, transporte, instalación, mantenimiento, desmonte y evacuación, con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución. Los costos generados por cambios ordenados en la ubicación de estas barreras de delimitación, no serán objeto de pago adicional.

#### ÍTEM DE PAGO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ITEM | DESCRIPCIÓN ITEM | UNIDAD |
| 1 | **OBRAS PRELIMINARES** |  |
| 1.2 | **IMPACTO URBANO** |  |
| 1.2.1 | **SEÑALIZACIÓN** |  |
| 1.2.1.5 | CINTAS PLÁSTICAS REFLECTIVAS | ML |

## 1.3. DEMOLICIONES

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de concretos con o sin refuerzo, pavimentos, placas de fondo y en general estructuras existentes en las zonas que indiquen los documentos del proyecto, y la remoción, cargue, transporte, descargue y disposición final de los materiales provenientes de la demolición, en las aéreas aprobadas por el Interventor.

Incluye, también, el suministro, colocación y conformación del material de relleno para zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo con los planos y las instrucciones del Interventor.

La demolición total o parcial y la remoción de estructuras y obstáculos, se clasificaran de acuerdo con los siguientes criterios:

* Demolición de estructuras en concreto
* Demolición de pavimento flexible
* Demolición de pavimento rígido
* Demolición de andenes y sardineles

Los materiales provenientes de la demolición que, a juicio del Interventor, sean aptos para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas del proyecto, se deberán utilizar para este fin.

El material que suministre el Constructor para el relleno de las zanjas, fosos y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa del Interventor.

Los equipos que emplee el Constructor en esta actividad deberán tener la aprobación previa del Interventor y ser suficientes para garantizar el cumplimiento de esta especificación y del programa de trabajo.

Para remover los elementos considerados en el presente Artículo, se deberán utilizar equipos que no les produzcan daño, de acuerdo con procedimientos aprobados por el Interventor.

El Constructor no podrá iniciar la demolición de estructuras sin la elaboración previa de un estudio de demolición en el cual se deberán definir como mínimo:

* Métodos de demolición y etapas de su aplicación.
* Estabilidad de las construcciones remanentes en cada etapa, así como los armazones y cimbras necesarios.
* Estabilidad y protección de construcciones remanentes que no vayan a ser demolidas.
* Protección de las construcciones e instalaciones del entorno.
* Mantenimiento o sustitución provisional de servicios afectados por la demolición.
* Medios de evacuación y definición de zonas de vertido de los productos de la demolición.
* Cronogramas de trabajos.
* Pautas de control.
* Medidas de seguridad y salud.

El estudio se someterá a revisión del Interventor, quien lo aprobara cuando lo considere adecuado, indicando en la aprobación los métodos aceptados. Tal autorización no exime al Constructor de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de la legislación vigente en materia medioambiental, de seguridad y salud y de transporte y almacenamiento de los productos de la construcción; así como de las demás condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

El Constructor será responsable de todo daño causado, directa o indirectamente, a las personas, así como a redes de servicios públicos, o propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la ejecución de los trabajos contratados.

El Constructor, de acuerdo con las disposiciones vigentes, deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción.

Los trabajos se deberán efectuar en tal forma que produzcan la menor molestia posible a los habitantes de las zonas próximas a la obra y a los usuarios de la zona materia del contrato.

Si los trabajos aquí descritos afectan el transito normal en la vía objeto del contrato y en sus intersecciones, el Constructor será el responsable de mantenerlo adecuadamente, de acuerdo con las disposiciones y reglamentaciones vigentes del Ministerio de Transporte y del Instituto Nacional de Vías.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía, cable, gas, teléfono, acueducto, alcantarillado), conductos de combustible, ferrocarriles u otros modos de transporte, el Constructor deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas del mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas.

Al finalizar cada jornada de trabajo no deberán quedar elementos de la obra en estado inestable o peligroso.

Todos los procedimientos aplicados en el desarrollo de los trabajos de demolición y remoción deberán ceñirse a las exigencias del Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y a las del Código Colombiano de Construcciones Sismo-Resistentes.

**DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS EN CONCRETO, SARDINELES Y ANDENES**

Deberán ser demolidos con equipos apropiados y removidos en fracciones de tamaño adecuado. En caso de utilizar equipo pesado, el trabajo se deberá suspender a una distancia prudente para no causar daños a las estructuras que seguirán en servicio.

En caso de que resultara dañada o removida una superficie mayor que la contemplada, será de cargo y costo del Constructor la reposición de ella a entera satisfacción del Interventor.

**DEMOLICIÓN DE PAVIMENTOS**

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar la rotura de pavimentos, asfálticos o de concreto, en aquellas calles pavimentadas en donde es necesario efectuar excavaciones para la construcción de colectores y de estructuras para el alcantarillado, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos, o los ordenados por el Interventor.

La rotura de los pavimentos deberá hacerse por medios mecánicos que no causen destrozos al resto de la calle, los cuales deben ser sometidos a la aprobación del Interventor antes de ser utilizados. El ancho de la zona por romper no podrá ser mayor del ancho máximo fijado en los planos para las excavaciones de acuerdo con el tamaño de los tubos, o el ancho que fije previamente el Interventor. Si el Contratista excede estos anchos especificados, el exceso de rotura, disposición, excavación, los rellenos y reparaciones correrán por su cuenta.

El espesor que se indique, tanto para la rotura de pavimento flexible como para pavimento rígido, se refiere al espesor de la carpeta de rodadura y hormigón asfáltico, entendiéndose ésta como el material asfáltico y la losa de concreto para cada uno, respectivamente.

**DISPOSICIÓN DE LOS MATERIALES**

A juicio del Interventor y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas laterales del proyecto, se deberán utilizar para ese fin. Salvo que los documentos del proyecto contemplen lo contrario, todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedaran de propiedad del Constructor, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de la vía, en un lapso no mayor a 24 horas después de efectuada la demolición, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por el Interventor. Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan los planos o las especificaciones particulares, se trasladaran al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para el Interventor.

**LIMITACIONES EN LA EJECUCIÓN**

Los trabajos de demolición y remoción se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo, cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado por EL CONTRATANTE o se deban evitar horas pico de transito público, el Interventor podrá autorizar el trabajo en horas de oscuridad, siempre y cuando el Constructor garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquel. Si el Constructor no ofrece esta garantía, no se le permitirá el trabajo nocturno y deberá poner a disposición de la obra el equipo y el personal adicionales para completar el trabajo en el tiempo especificado, operando únicamente durante las horas de luz solar.

**MANEJO AMBIENTAL**

Todas las labores de demolición, remoción y disposición de materiales se realizaran teniendo en cuenta lo establecido en los estudios o evaluaciones ambientales del proyecto y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

**CONTROLES**

Durante la ejecución de los trabajos, el Interventor adelantara los siguientes controles principales:

* Verificar que el Constructor disponga de todos los permisos requeridos.
* Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Constructor.
* Identificar todos los elementos que deban ser demolidos o removidos.
* Señalar los elementos que deban permanecer en el sitio y ordenar las medidas para evitar que ellos sean dañados.
* Verificar la eficiencia y la seguridad de los procedimientos adoptados por el Constructor.
* Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
* Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Constructor de acuerdo con la presente especificación.

**CONDICIONES ESPECÍFICAS PARA EL RECIBO Y TOLERANCIAS**

El Interventor considerara terminados los trabajos de demolición y remoción cuando la zona donde ellos se hayan realizado quede despejada, de manera que permita continuar con las otras actividades programadas, y los materiales sobrantes hayan sido adecuadamente dispuestos de acuerdo con lo que establece la presente especificación.

En general, en caso de que por el uso de procedimientos inadecuados resultara dañado o removido cualquier elemento que no esté contemplado en el proyecto, será de cargo y costo del Constructor la reposición de este a entera satisfacción del Interventor.

**CORTE MECANIZADO DE PAVIMENTOS, ANDENES, SARDINELES Y OTROS CONCRETOS**

Se refiere al corte mecanizado de las franjas o de los linderos de los pavimentos, andenes y sardineles que serán intervenidos parcial o totalmente por un proyecto de construcción, reposición y/o optimización de redes de servicios públicos. Estas franjas y linderos serán definidas en campo por la Interventoría y por el CONTRATANTE, a través del ingeniero coordinador del proyecto.

Esta especificación técnica también se refiere al corte mecanizado, oportuno y adecuado, de juntas transversales y longitudinales para pavimentos, andenes y sardineles (si fueron autorizados), que hayan sido construidos en concreto hidráulico. En este caso, se reitera que el CONTRATISTA será el único responsable de verificar el momento oportuno y preciso en que el concreto vaciado ha adquirido la resistencia necesaria para soportar sin daño las varias cargas generadas por la operación del equipo de corte y para soportar el corte mismo sin que se causen desbordes. El CONTRATISTA gestionará lo pertinente para que esta actividad se realice de manera oportuna y adecuada, independientemente de la hora o de las condiciones ambientales existentes al momento oportuno de su ejecución.

Cuando a juicio de la Interventoría, se produzcan daños y/o fisuras en los concretos para pavimentos, andenes y/o sardineles, debidos a negligencia, mala operación y/o demora del CONTRATISTA en la ejecución de los cortes mecanizados para juntas, la Interventoría ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones que considere necesarias y el CONTRATISTA las ejecutará a su costo, en la oportunidad y forma solicitadas, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del contrato.

Este corte se deberá realizar con equipos autopropulsados o propulsados manualmente que estén en buen estado de funcionamiento y que cuenten con un disco abrasivo (corte en seco) o diamantado (corte enfriado con agua) de la calidad, diámetro y espesor necesarios para obtener las siguientes profundidades mínimas de corte:

* Para demolición de pavimento de concreto o asfalto: mínimo 0.07 m.
* Para juntas de pavimento de concreto hidráulico: 1/3 del espesor de la losa.
* Para demolición de andén de concreto hidráulico: mínimo 0.05 m.
* Para juntas de andén de concreto hidráulico: 1/3 del espesor del andén.
* Para demolición de sardinel en concreto hidráulico: mínimo 0.03 m.
* Para juntas de sardinel en concreto hidráulico: mínimo 0.01 m.

El corte mecanizado del perímetro de las franjas y linderos de los pavimentos, andenes y sardineles que serán intervenidos por el proyecto, se demarcarán previamente y se realizarán siguiendo alineamientos rectos y con la profundidad mínima especificada, de manera que se logren minimizar los efectos de la demolición de éstos sobre los pavimentos, andenes, sardineles y demás concretos aledaños que no serán intervenidos.

El corte mecanizado de las juntas transversales y longitudinales de los pavimentos, andenes y sardineles que hayan sido construidos en desarrollo del proyecto, se demarcará previamente de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría; se ejecutarán siguiendo alineamientos rectos y con el espesor y profundidad mínima especificados, de manera que se garantice el correcto funcionamiento de dichas juntas.

Cuando a juicio de la Interventoría, por causas imputables al CONTRATISTA se presenten cortes irregulares, desalineados, defectuosos y/o por fuera de los linderos o alineamientos autorizados, ésta ordenará las reparaciones, reposiciones y/o reconstrucciones a que haya lugar, las cuales el CONTRATISTA deberá ejecutar adecuadamente, en la oportunidad solicitada y a su entero costo, sin que por ello tenga derecho a pagos adicionales o a ampliaciones de los plazos del contrato.

MEDIDA Y PAGO

El corte mecanizado salvo que lo indique la Interventoría o lo requiera el CONTRTANTE, su costo debe estar incluido en la actividad de demolición de pavimento en concreto, y/o andenes en concreto.

#### MEDIDA Y PAGO

La medida para las demoliciones será por **metro cubico** **(m3)**, incluido el cargue retiro y disposición final para los ítems relacionados, se ejecutara de acuerdo con los planos, la presente especificación, y las instrucciones del Interventor. El precio incluye los costos por suministro de equipos, transportes, personal y mano de obra y todos los demás costos directos, indirectos, administrativos, e imprevistos y utilidades del CONTRATISTA que requiera para cumplir con el alcance de la presente especificación.

El pago se hará a los precios unitarios respectivos, estipulados en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación y aceptado por el Interventor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, asesoría, equipo, herramientas, materiales, apuntalamientos, andamios, obras para la protección de terceros; las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones, cargue y transporte de estos al lugar de disposición, descargue y almacenamiento; remoción y traslado al sitio de disposición final, de acuerdo con lo señalado por el Interventor.

El precio unitario deberá incluir, además, la protección de aquellos elementos que, aunque se encuentren en la zona de los trabajos, no deban ser removidos.

El precio unitario deberá incluir, además, los costos por concepto de la excavación para la demolición y remoción y por el suministro, conformación y compactación del material para relleno de todas las cavidades resultantes; la señalización temporal requerida y, en general, todos los costos relacionados con la correcta ejecución de los trabajos especificados, así como los costos de administración, imprevistos y utilidad del Constructor.

#### ÍTEM DE PAGO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ITEM | DESCRIPCIÓN ITEM | UNIDAD |
| 1 | **OBRAS PRELIMINARES** |  |
| 1.3 | **DEMOLICIONES** |  |
| 1.3.2 | DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE | M3 |
| 1.3.3 | DEMOLICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO | M3 |
| 1.3.4 | DEMOLICIÓN DE ANDENES Y SARDINELES | M3 |

# 2. EXCAVACIONES Y RELLENOS

## 2.1. EXCAVACIONES

Se refiere a la extracción, remoción y acarreo de materiales varios y de acopio dentro de la obra autorizados por la Interventoría, que es necesaria para la construcción de las obras objeto del contrato y que son realizadas de acuerdo con lo indicado en planos, esquemas o por la Interventoría. Incluye, el descapote, la remoción y transporte de todo material que se encuentre dentro de los límites de las excavaciones, el desmonte y la limpieza final que sea necesaria para la terminación del trabajo. Toda sobre-excavación que no haya sido previamente autorizada por la Interventoría, será a costo del CONTRATISTA, así como los rellenos y eventuales daños o perjuicios que ella genere, los cuales deberán ser realizados y/o reparados con los materiales y en la forma que ésta previamente apruebe.

El CONTRATISTA deberá implementar las medidas preventivas necesarias y suficientes que garanticen la seguridad del personal que ejecutará las excavaciones y la estabilidad de los taludes de excavación y de las construcciones aledañas; también cumplirá con las acciones que solicite la Interventoría para recuperar en buen estado elementos útiles o del interés del CONTRATANTE.

Previo a la iniciación de las excavaciones y atendiendo los lineamientos específicos que defina la Interventoría según el tipo de obra a realizar, el CONTRATISTA presentará para aprobación de ésta, un programa detallado de ejecución de las excavaciones donde definirá los procedimientos, secuencias, equipos (si fueron autorizados), entibados, medidas de seguridad y el personal que propone utilizar para la correcta y oportuna ejecución de estas actividades. La Interventoría podrá solicitar las modificaciones que estime necesarias y el CONTRATISTA se obliga a atenderlas y a implementar las acciones necesarias y suficientes que garanticen el cumplimiento del programa de excavaciones finalmente aprobado por la Interventoría. La aprobación que a éste respecto imparta la Interventoría, no minimiza ni exonera las obligaciones y responsabilidades contractuales del CONTRATISTA.

Las excavaciones del Proyecto se clasifican según los siguientes criterios:

**EXCAVACIONES A MANO**

Son las excavaciones ejecutadas manualmente para la construcción de sub-drenes o trincheras filtrantes, redes de alcantarillado, acueducto u otras redes, cámaras de inspección, cajas domiciliarias u otras excavaciones para obras que deban quedar bajo la superficie y que por lo tanto deban rellenarse con materiales provenientes de las mismas o de otras excavaciones.

**EXCAVACIONES A MANO EN TIERRA**

Se entiende por material común, todo material para cuya remoción y extracción sólo sea necesario utilizar herramientas manuales tales como afirmados compactados, arenas, limos, arcillas, capa vegetal, o cualquiera de sus mezclas formadas por agregación natural y con piedras sueltas de hasta 0.15 m. de diámetro. También se considerará dentro de esta clasificación cualquier material que no pueda ser clasificado como conglomerado o como roca. De acuerdo con lo anterior para las excavaciones en tierra bajo agua se consideraran los trabajos en los lechos de cauces de ríos o quebradas que no puedan ser desviados.

**EXCAVACIONES A MANO EN CONGLOMERADO**

Se entiende por material de conglomerado, los materiales de características tales que para su remoción y extracción sea necesaria la utilización, además de picas y garlanchas, de otras herramientas manuales como palancas, cuñas y/o equipos mecánicos livianos. Dentro de esta clasificación se encuentran la arcilla muy dura, el peñón, la grava cementada, las piedras sueltas y cantos rodados de diámetro entre 0.15 y 0.40 m., la roca blanda o desintegrada y la pizarra.

El CONTRATISTA debe tener presente que la clasificación definida por la Interventoría atendiendo los criterios arriba citados, es la única que se hará para las excavaciones en zanja, por consiguiente, el material de las excavaciones no será clasificado por su estado físico (húmedo, plástico, seco, etc.), ni por otras causas que puedan presentarse, tales como ubicación o lugar de excavación, lluvias, vías, dificultades o interferencias en obra por presencia de ductos subterráneos, aguas de infiltración o escorrentía, inestabilidad del suelo, etc. . En razón de lo anterior, el CONTRATISTA acepta que no habrá lugar a pagos adicionales por estos conceptos.

Para efectos del pago de estas excavaciones manuales en zanja, se establecen, además del tipo de suelo, los siguientes rangos en función de la profundidad de la excavación, medida desde la superficie original del terreno, así:

0.00 a 2.00 m.

2.00 a 4.00 m.

Mayores a 4.00 m.

**EXCAVACIÓN MECÁNICA**

Son las excavaciones ejecutadas con equipos y maquinaria liviana, martillos, retroexcavadoras, retro cargadores, compresores, sin intervención de explosivos para la construcción de sub-drenes o trincheras filtrantes, redes de alcantarillado, acueducto u otras redes, cámaras de inspección, cajas domiciliarias u otras excavaciones para obras que deban quedar bajo la superficie y que por lo tanto deban rellenarse con materiales provenientes de las mismas o de otras excavaciones.

El Constructor propondrá, para consideración del Interventor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, de acuerdo con el tipo de material por excavar, los cuales no deberán producir daños innecesarios ni a Construcciones ni a cultivos; y garantizaran el avance físico de ejecución, según el programa de trabajo, que permita el desarrollo de las etapas constructivas siguientes.

**EXCAVACIÓN EN ROCA**

Se entiende por material de roca, los materiales rocosos in-situ de origen ígneo, sedimentario o metamórfico, o bloques rocosos intercalados de los mismos materiales con tamaños superiores a 0.40 m. para clasificar un material como roca es requisito indispensable que tenga una dureza y contextura tal que sólo pueda ser aflojado o resquebrajado mediante el uso de explosivos o equipos mecánicos para desintegración de rocas. La adquisición, transporte, almacenamiento y utilización de los explosivos que se requieran, el CONTRATISTA la realizará bajo su entera responsabilidad, atendiendo las instrucciones del fabricante, las Normas incluidas en la Legislación Colombiana vigente, las disposiciones de uso de explosivos dictadas por las Fuerzas Armadas de Colombia y con la previa autorización de la Interventoría.

**ANCHOS DE EXCAVACION**

Para la construcción, reposición u optimización de redes de acueducto y alcantarillado, las zanjas tendrán las profundidades indicadas en los planos, esquemas, especificaciones, diseños y/o las establecidas por el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000 - RAS-2000 - o por la Interventoría. Los anchos de las zanjas serán los que se indican a continuación:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **DIÁMETRO DE LA TUBERÍA** | **ANCHO DE ZANJA (m)**  **Concreto y CR** | **ANCHO DE ZANJA (m)**  **PVC Y GRP** |
| 2” y 4” | 0,50 | 0.50 |
| 6” y 8” | 0,60 | 0.60 |
| 10” y 12” | 0,70 | 0.70 |
| 14” y 16” | 0,80 | 0.80 |
| 18” | 0,90 | 0.85 |
| 20” y 21” | 1,00 | 0.90 |
| 24” | 1,10 | 1.05 |
| 27” | 1,20 | 1.15 |
| 30” | 1,30 | 1.20 |
| 33” | 1,40 | 1.25 |
| 36” | 1,50 | 1.35 |
| 39” | 1,80 | 1.45 |
| 42” | 1.90 | 1.50 |
| 48” | 2.00 | 1.78 |

Cuando sea necesario efectuar excavaciones a profundidades superiores de 4,00 m. o por condiciones especiales del terreno o de la Obra a ejecutar, el ancho de la brecha será definido por MUNICIPIO y/o la Interventoría. Para la construcción de filtros o trincheras filtrantes, cámaras, cajas u otro tipo de redes, el ancho de la brecha será el fijado en los planos o por la Interventoría.

La longitud de zanja por excavar adelante del trabajo terminado será determinada por la Interventoría, pero en términos generales y para minimizar las interferencias con las vías y construcciones aledañas, sólo se autorizará la apertura de 80 ml. de zanja, adelante de las brechas ya intervenidas y rellenadas.

Cuando se excaven zanjas en material común o conglomerado, con profundidades mayores a 1.00 m., se dejarán macizos o puentes de 1.00 m. de longitud cada 8.00 m. aproximadamente o según lo defina la Interventoría, con el fin de mejorar la estabilidad de las paredes de la brecha. Una vez instalada la tubería y conforme al avance del relleno de la brecha, se irán excavando éstos a fin de eliminar las cavidades generadas al pasar la tubería por dichos macizos.

Cuando por las condiciones específicas de la obra, MUNICIPIO y/o la Interventoría estimen viable aprobar la realización de excavaciones en zanja con equipo tipo retroexcavadora, el CONTRATISTA asume la total responsabilidad por los daños y/o perjuicios que se llegaren a causar, los cuales se compromete a reparar y resarcir a la mayor brevedad posible y a satisfacción del o de los afectados y de la Interventoría. En este tipo de excavaciones mecánicas, se cortará hasta 0.10 m. por encima de la cota de fundación, con el fin de realizar un perfilado manual que permita obtener el nivel exacto y la preservación de las calidades de dicha fundación. Cuando se tengan fundaciones en conglomerado o roca, se excavarán 0.10 m. adicionales, con el fin de sustituirlos con material seleccionado compactado que aprobará la Interventoría, para brindar un apoyo adecuado y uniforme a la tubería u otro elemento a instalar. Contando con la previa y debida aprobación de la Interventoría, esta actividad se cancelará al costo unitario más AIU pactados en el contrato para excavación mecánica en zanja del tipo de material clasificado por la Interventoría, el cual incluye la perfilación manual hasta alcanzar la cota de fundación o desplante.

Los materiales provenientes de las excavaciones en zanja, que la Interventoría autorice como idóneos para los rellenos, se podrán depositar a ambos lados de la zanja, dejando un retiro mínimo de sus bordes del 50% de la profundidad de la brecha o el que defina la Interventoría, con el fin de facilitar las labores constructivas y de preservar la estabilidad de las paredes verticales de la brecha. El CONTRATISTA deberá implementar las medidas necesarias y suficientes que garanticen la correcta disposición y protección de estos materiales útiles y la prevención de derrumbes, daños y/o perjuicios a obras ejecutadas o a construcciones aledañas por causa de la ejecución de estas actividades. Los materiales de excavación que a juicio de la Interventoría no sean idóneos para los rellenos, serán retirados al sitio de acopio interno autorizado por ésta, para prontamente ser cargados, transportados y depositados en las escombreras autorizadas por el MUNICIPIO.

Durante la ejecución de las excavaciones en zanja, el CONTRATISTA definirá e implementará las medidas necesarias y suficientes que garanticen la protección de las redes de servicios públicos existentes, las construcciones aledañas y la adecuada canalización, control y evacuación de las aguas freáticas, de infiltración o de escorrentía presentes en la brecha.

Cuando se produzcan derrumbes que a juicio de la Interventoría sean responsabilidad por acción u omisión del CONTRATISTA, éste, a su total costo y con la aprobación de la Interventoría, deberá evacuarlos y disponerlos adecuadamente, además de realizar los rellenos compactados a que haya lugar, todo ello sin desmedro de la pronta reparación y/o resarcimiento de los daños y perjuicios que se hubieren causado a terceros o a otras obras o propiedades del CONTRATANTE.

#### MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el **metro cúbico** (m3), medido en banco y con aproximación a un decimal, de excavación manual o mecanizada (si fue autorizada) de zanja en material común, conglomerado o roca que clasifique la Interventoría, según sea su profundidad autorizada y que haya sido debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría. La medida del volumen en banco de las excavaciones en zanja, se hará por el método del promedio de áreas transversales entre estaciones espaciadas según lo requiera la topografía del terreno y lo defina la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, que incluye los costos de: equipos autorizados y herramientas de excavación, cargue y transporte interno; explosivos autorizados y elementos varios de protección; equipos y elementos varios para bombeo y drenaje; cobertores tipo plásticos; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de explosivos y protecciones, excavación, cargue y transporte interno hasta el sitio de acopio dentro del acarreo libre especificado; mano de obra de bombeos, drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al Contratista en razón a la ubicación, tamaño, volumen y/o consistencia de los materiales excavados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de excavaciones en zanja, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

#### ÍTEM DE PAGO

| ITEM | DESCRIPCIÓN ITEM | UNIDAD |
| --- | --- | --- |
| **2** | **EXCAVACIONES Y RELLENOS** |  |
| **2.1** | **EXCAVACIONES A MANO EN TIERRA EN SECO** |  |
| 2.1.1. | EXCAVACIONES A MANO EN TIERRA EN SECO DE 0 A 2 M DE PROFUNDIDAD | M3 |
| 2.1.2. | EXCAVACIONES A MANO EN TIERRA EN SECO DE 2 A 4 M DE PROFUNDIDAD | M3 |
| 2.1.3. | EXCAVACIONES A MANO EN TIERRA EN SECO A PROFUNDIDADES MAYORES DE 4 M | M3 |
| **2.5** | **EXCAVACIÓN MECÁNICA** | M3 |

## 2.7 ENTIBADOS

Se trata del soporte longitudinal de los taludes de la excavación o de las paredes de las zanjas mediante el suministro e instalación de elementos de madera o metálicos apuntalados con codales de madera o metálicos, en las dimensiones, secciones y espaciamientos que autorice la Interventoría. Los apuntalamientos y entibados se deben construir oportuna y adecuadamente de manera que garanticen la seguridad de las personas que trabajan en las brechas, minimicen los riesgos de daños y/o deslizamientos de ductos y estructuras de los servicios públicos y protejan las edificaciones colindantes.

Se reitera que todos los trabajos de excavación que realice el CONTRATISTA deben optimizar las medidas de seguridad para el personal, las construcciones y redes existentes y las obras ya construidas. En general y salvo indicación diferente de la Interventoría, todo talud vertical de zanja, en material común o conglomerado, con profundidad mayor de 1.60 m., deberá tener un entibado del tipo que solicite la Interventoría, según la clasificación incluida en este capítulo. El contratista será responsable por la estabilidad de los taludes y deberá disponer de sistemas para proteger y soportar todas las superficies expuestas por las excavaciones hasta la correcta terminación de los rellenos requeridos. Para estos efectos, deberá controlar el agua superficial y garantizar la correcta captación y evacuación del agua subterránea, manteniendo sistemas idóneos de drenaje y/o bombeo que permitan eliminar la posibilidad de desestabilización de los taludes. Toda el agua evacuada debe ser conducida a través de mangueras o tuberías de longitud adecuada hasta el alcantarillado combinado más cercano o el sitio indicado por MUNICIPIO y/o la Interventoría.

La protección, apuntalamiento y soporte temporal de canalizaciones, ductos y estructuras de los servicios públicos existentes en las zonas intervenidas por las obras, se harán de forma cuidadosa y coordinada, de manera que se garantice que éstos no sufrirán daños ni roturas que impidan su normal funcionamiento. El CONTRATISTA será responsable de implementar las acciones necesarias y suficientes que garanticen la obtención de este objetivo.

Los entibados y apuntalamientos podrán dejarse en la excavación y relleno, cuando a juicio de la Interventoría su retiro durante la ejecución de los rellenos pueda causar derrumbes o deslizamientos. La Interventoría podrá ordenar entibados o apuntalamientos del tipo y en los sitios que estime conveniente. Todos los costos del entibado, se retire o no de la excavación, estarán incluidos en el costo unitario más AIU pactados en el contrato.

Previo a la iniciación de excavaciones que por su profundidad o tipo de suelo necesitarán de entibados o apuntalamientos, el CONTRATISTA deberá tener en obra todos los materiales requeridos de manera que se vaya instalando el tipo de entibado autorizado por la Interventoría a medida que se va profundizando la excavación. El CONTRATISTA será el responsable de idear, implementar y controlar las acciones constructivas que permitan instalar adecuadamente los solados, bases y tuberías, sin suspender el correcto funcionamiento del entibado o apuntalamiento.

Para garantizar el correcto funcionamiento de los entibados y apuntalamientos, el CONTRATISTA instruirá a su personal para que evite la formación de vacíos en las zonas de contacto del entibado con el talud, y, si éstos se llegaren a presentar, para que se perfilen y/o rellenen con material adecuado y compactado, de manera que haya un buen contacto entre los taludes y la estructura de entibado o apuntalamiento.

El CONTRATISTA instalará los entibados que a juicio de la Interventoría sean indispensables para ejecutar correctamente las excavaciones. Cuando por las condiciones del tipo de excavación o de suelo, la Interventoría considere viable autorizar al CONTRATISTA para que ejecute las excavaciones sin entibados, el CONTRATISTA será el responsable de tomar las precauciones necesarias para evitar acciones perjudiciales tales como: Flujo incontrolado de aguas; sobrecarga de taludes; suspensión de excavaciones; exposición prolongada al agua lluvia, etc.

El CONTRATISTA deberá tener en cuenta que independientemente de las autorizaciones que sobre entibados y apuntalamientos expida la Interventoría, es él quien se responsabiliza de la correcta y segura ejecución de las excavaciones y de atender y sufragar el costo de los accidentes, daños y/o perjuicios que se llegaren a causar a su personal, a las construcciones y redes existentes y a los residentes o transeúntes del sector donde se ejecutan las obras.

Dentro del programa de ejecución de excavaciones que se mencionó en los capítulos de excavaciones y de derrumbes y deslizamientos de estas Especificaciones Técnicas, El CONTRATISTA incluirá su propuesta de forma, secuencia y tiempos del retiro de los entibados, la cual sólo se podrá ejecutar una vez haya sido debidamente aprobada por la Interventoría. Cabe anotar que el CONTRATISTA ideará e implementará las acciones constructivas que se requieran para que exista excelente coordinación entre el retiro de entibados y la adecuada ejecución de los rellenos compactados, de manera que se garantice la seguridad del personal participante y la estabilidad de los taludes excavados y de las construcciones aledañas.

Las aprobaciones y autorizaciones que a este respecto expida la Interventoría, no minimizan ni eximen al CONTRATISTA de su responsabilidad de realizar y mantener unas excavaciones seguras y estables hasta tanto se hayan ejecutado correctamente todos los rellenos correspondientes; de impedir la desecación del suelo y el de tomar todas las precauciones necesarias para evitar los asentamientos de las construcciones vecinas.

Se reitera que para casos extremos de inestabilidad y riesgo, la Interventoría podrá ordenar la permanencia de los entibados dentro de los rellenos, sin que por ello el CONTRATISTA tenga derecho a pagos adicionales o indemnizaciones.

Para el entibado y apuntalamiento de excavaciones, se definen los siguientes tipos:

### 2.7.1. ENTIBADO TIPO 1 - APUNTALAMIENTO EN MADERA

Se utilizará cuando la profundidad de excavación es menor de 1.50 m y el material a contener es suelo cohesivo o granular fino cohesivo de consistencia firme. (c >0.5 k/cm2) o materiales duros y bien cementados.

Las paredes laterales de la zanja serán parcialmente cubiertas, en sentido longitudinal, con **tablas** de madera de 0.04 m. de espesor, 0.20 m. de ancho y de longitud variable según sea la profundidad de la zanja, colocadas verticalmente y espaciadas horizontalmente cada 0.50 m. entre ejes, apuntaladas con codales de madera o metálicos separados cada 1.20 m., de manera que se configure una estructura discontinua y auto portante para los dos taludes verticales de la zanja.

### 2.7.2. ENTIBADO TIPO 1A - ENTIBADO DISCONTINUO EN MADERA

Se utilizará cuando la profundidad de excavación es menor de 2.50 metros y los materiales a contener son arenas arcillosas, limos arcillosos, arcillas o materiales duros o de consistencia media (c>0.25 k/cm2, bien cementados con tamaños máximos de ¾ de pulgada (gravas) o cuando se trate 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. Cuando la profundidad de excavación es menor de 1.50 metros, podrá utilizarse para contener material granular suelto o cohesivo de consistencia blanda, sin presencia de nivel freático.

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.

Figura 2‑1 Planta, apuntalamiento en madera. Entibado Tipo 1



#### MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el **metro cuadrado** (m2), con aproximación a un decimal, de pared o talud de zanja soportado con el tipo de entibado previamente autorizado por la Interventoría, que haya sido correctamente construido y aprobado por la Interventoría. Se aclara que en la medida de esta área se descontará el área de los puentes o túneles.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, para el tipo de entibado y apuntalamiento autorizado por la Interventoría, que incluye los costos de: herramientas menores; vigas-teleras-listones de madera y/o perfilería y accesorios metálicos; puntillas; eventuales equipos y elementos varios para bombeo y drenaje; cobertores tipo plásticos; apuntalamientos provisionales; tarimas, andamios, puentes y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; desperdicio de materiales; transportes; mano de obra de la eventual perfilación o relleno, fabricación, instalación, reparación, reutilización, desmonte y evacuación del entibado; mano de obra de eventuales bombeos y drenajes, apuntalamientos provisionales, tarimas, andamios, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al contratista por las eventuales interferencias con las estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de los entibados y apuntalamientos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

No habrá ni medida ni pago por separado por la realización de los siguientes trabajos requeridos para construir correctamente los Entibados, así:

La perfilación y relleno de los vacíos existentes en los taludes de la excavación para garantizar la correcta instalación del entibado.

El relleno de los huecos dejados por el retiro de los elementos del entibado.

La reposición de entibados que por las condiciones de estabilidad de los taludes de la excavación, la Interventoría ordene dejar dentro de los rellenos.

El Retiro, reubicación, reparación y/o reemplazo del entibado o de una parte de éste, que no haya sido debidamente instalado a juicio de la Interventoría o que resultare averiado accidentalmente o por mal manejo del CONTRATISTA.

Los templetes y demás elementos que sean necesarios para evitar el desplazamiento o la desestabilización del entibado, cuando por exigencias constructivas sea indispensable autorizar el retiro temporal de algunos codales. A este respecto se aclara que el CONTRATISTA será el responsable de asegurar el correcto funcionamiento de los entibados hasta la culminación de los rellenos respectivos y que por ningún motivo se autorizará el desmonte de ellos para facilitar las labores constructivas de instalación de solados, bases, filtros, cimientos o tuberías.

#### ÍTEM DE PAGO

| ITEM | DESCRIPCIÓN ITEM | UNIDAD |
| --- | --- | --- |
| **2** | **EXCAVACIONES Y RELLENOS** |  |
| **2.7** | **ENTIBADOS** |  |
| 2.7.1. | ENTIBADO TIPO 1 (APUNTALAMIENTO EN MADERA) | M2 |
| 2.7.2. | ENTIBADO TIPO 1A (DISCONTINUO EN MADERA) | M2 |

## 2.8 RELLENOS

**Alcance**

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

Rellenos alrededor de estructuras.

Rellenos para las zanjas de las tuberías.

Lagunas

Materiales para vías y áreas sin pavimento.

**Generalidades**

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

Revestimiento de las uniones cuando sea pertinente.

Reparación del revestimiento de la tubería, si es el caso.

Topografía detallada.

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

**Materiales**

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

Por lo menos 30 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.

**Terraplenes**

Para la construcción de los terraplenes, se deberá realizar un descapote del orden de 0.20 metros de espesor, eliminando pastos, arbustos y árboles, exactamente en la zona bajo el área de los terraplenes y obras civiles.

**Conformación con materiales de excavación**

Los rellenos o terraplenes de diques y de acceso, se deberán conformar con material gravoso arcilloso procedente de las excavaciones o de préstamos vecinos, compactado el material en capas con espesor no mayor a 0.20 metros, a una densidad de mínimo 92% del próctor modificado.

Para un adecuado perfilado y una compactación idónea de los bordes de los terraplenes, el contratista deberá considerar la construcción de sobre anchos durante la colocación de las capas, del orden de 0.50 metros por fuera del límite exterior del talud, los cuales serán eliminados a medida que la altura relleno progrese.

Se deberá hacer un control de densidad cada 50 m2 de relleno colocado y por capa.

### 2.8.1. RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN

El material proveniente de la excavación, debe ser revisado por EL CONTRATISTA y verificar que está limpio de basuras, de piedras mayores a 10 cm., de diámetro y con baja humedad para que pueda utilizarlo como relleno.

Se debe extender en capas no mayores a 15 cm. y compactar por medio mecánico, utilizando un compactador tipo canguro (Saltarín), hasta alcanzar la altura final.

### 2.8.2. RECEBO

Se denomina relleno Tipo 2 el constituido por materiales de recebo que no contenga limo orgánico, materia vegetal, basuras, desperdicios o escombros. El tamaño máximo del material no deberá exceder de cinco (5) centímetros. El contenido de finos (porcentaje que pasa por el tamiz #200) deberá ser inferior al veinticinco por ciento (25%), y el índice de plasticidad del material que pasa por el tamiz #40 será menor de 10. El material deberá cumplir la siguiente granulometría:

**Relleno tipo 2**

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 Próctor

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 de la Interventoría.

### 2.8.3. SUBBASE GRANULAR CLASE A

Para complementar esta especificación remitirse a la sección 400-11 “CAPAS GRANULARES DE BASE Y SUBBASE” de las Especificaciones IDU – ET – 2011. Este documento está disponible vía web en la siguiente dirección: http://app.idu.gov.co/espec\_tecnicas/Capitulo\_4/400-11.pdf.

### 2.8.4. BASE GRANULAR CLASE A

Para complementar esta especificación remitirse a la sección 400-11 “CAPAS GRANULARES DE BASE Y SUBBASE” de las Especificaciones IDU – ET – 2011. Este documento está disponible vía web en la siguiente dirección: http://app.idu.gov.co/espec\_tecnicas/Capitulo\_4/400-11.pdf

### 2.8.6. GRAVA

Este material se usa para la misma función descrita en la actividad anterior, pero dado su cualidad de poder ser usado como material filtrante es muy práctico en los terrenos de alta humedad. Su colocación se hace siguiendo las mismas instrucciones dadas para el relleno de arena; y deberá ser usado tanto para la cimentación atraque y relleno inicial de la tubería. La gravilla o el triturado de cantera tendrá como tamaño máximo ½”.

**MATERIALES**

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 Próctor Modificado.

Las partículas componentes de estos Materiales granulares deben ser duras, resistentes, estables, durables, sin exceso de elementos planos, blandos o desintegrables y sin materia orgánica u otros elementos perjudiciales. Los requisitos de calidad mínimos son los siguientes:

Tamaño máximo: 2.0 pulgadas (2").

Peso unitario seco mínimo: 1.900 Kg/m3.

Desgaste máquina de Los Ángeles: < o igual al 50%.

Porcentaje de finos que pasa Tamiz 40: 5 % < Finos < 25 %

Porcentaje de finos que pasa Tamiz 200: < o igual al 10 %.

Límite líquido: < de 25

Índice de plasticidad: < de 6.

Densidad seca en campo: > al 95% del Ensayo Próctor Modificado.

Para efectos de la verificación previa del cumplimiento de estas especificaciones de calidad y en su debida oportunidad, el CONTRATISTA presentará a la Interventoría los reportes certificados de calidad del material granular seleccionado que se propone utilizar. Si ésta los aprueba y así lo autoriza, el CONTRATISTA podrá iniciar el suministro de estos materiales, bajo la premisa de que previo a la iniciación de la instalación del material granular autorizado y para confirmar que dichos materiales cumplen con los requisitos mínimos de calidad especificados, se realizarán, como mínimo, los siguientes ensayos: Granulometría, Próctor Modificado, Desgaste y Límites de Atterberg.

Durante el proceso de construcción y a la terminación de la instalación y compactación del material granular seleccionado que haya autorizado la Interventoría, se evaluará la compactación mediante ensayos de densidad realizados en campo con el cono de arena (Norma INVIAS No. 161) o con densímetro nuclear de calibración certificada, en una cuantía mínima de un (1) ensayo de densidad por cada 100.00 m3 compactos del material granular autorizado.

En el evento de que la Interventoría estime necesario realizar más ensayos de los mínimos arriba citados o realizar otros ensayos adicionales (contenido de humedad en campo, equivalente arena, CBR suelos granulares, índice de aplanamiento de agregados, etc.), los costos totales de estos adicionales le serán reembolsados al CONTRATISTA mediante la presentación de las facturas respectivas y la aprobación de ellas por parte de la Interventoría, más el factor porcentual pactado en el contrato para los suministros realizados por el CONTRATISTA.

El CONTRATISTA deberá entregar oportunamente a la Interventoría, los informes certificados de los resultados de dichos ensayos. Los costos de los ensayos mínimos arriba citados, incluyendo la obtención de muestras, transporte, ensayo e informe certificado del laboratorio, estarán incluidos dentro del costo unitario más AIU pactados en el contrato, para rellenos y terraplenes construidos con el tipo de material previamente autorizado.

La aprobación que de estos materiales o de su compactación imparta la Interventoría, no minimiza ni exime al CONTRATISTA de su obligación contractual de responder por su calidad, correcta ejecución y estabilidad de estos trabajos.

Una vez se hayan revisado y aprobado todas las instalaciones subterráneas por parte de la Interventoría de MUNICIPIO y/o por las Interventorías de las otras empresas de servicios públicos participantes en el proyecto, se haya preparado la subrasante o fundación de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y ésta haya impartido la autorización correspondiente, se procederá con la instalación, conformación y compactación mecánica del material granular en capas de máximo 0.20 m. de espesor suelto o del que autorice la Interventoría y hasta alcanzar los hilos y niveles definidos por los diseños, planos, especificaciones o por la Interventoría. La compactación se hará con los equipos apropiados para el tipo de material granular utilizado, según autorización previa de la Interventoría.

Se aclara que el costo de la revisión previa de cada una de las instalaciones subterráneas, estará incluido en el costo unitario de las respectivas canalizaciones y no tendrán pago por separado dentro de la actividad de substituciones, rellenos o sub bases.

Respecto de la revisión y aprobación previa de las instalaciones subterráneas impartida por la Interventoría, se aclara que ello no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la correcta construcción, funcionamiento y estabilidad de éstas, en los términos y duraciones establecidos por el Contrato; así mismo, el CONTRATISTA será el responsable de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que prevengan y eviten daños, perjuicios y/o taponamientos de estas instalaciones subterráneas durante las posteriores actividades de construcción y hasta la entrega y recepción de las obras a satisfacción de la Interventoría y el CONTRATANTE.

En el evento de que se detecten flujos de agua, intermitentes o permanentes, sobre la subrasante o cercanos a ella, la Interventoría, previo a la iniciación de la instalación del material granular, ordenará las investigaciones que sean necesarias para establecer su origen y poder así definir el o los procedimientos a seguir que permitan su eliminación o en su defecto, su adecuada captación y conducción controlada hasta la estructura de descole más cercana.

En caso de que con el paso del equipo de compactación se detecten "fallos o embolsamientos", el CONTRATISTA procederá a removerlos en su totalidad, de acuerdo con las instrucciones dictadas por la Interventoría, y a reemplazarlos por material granular seleccionado de las características especificadas y con humedad inferior a la óptima obtenida en el ensayo próctor modificado, o como lo definan el Diseñador y/o la Interventoría. Esta actividad de remoción y reemplazo sólo le será reconocida al CONTRATISTA, si a juicio del Diseñador y/o de la Interventoría, estos "fallos o embolsamientos" no se han producido por causas imputables a él (material granular deficiente y/o con alta humedad; equipo de compactación inadecuado y/o mal operado, etc.).

**CIMENTACIÓN TUBERÍAS**

Las tuberías PVC indicadas en los planos, se cimentarán y atracaran hasta 0.15 metros por encima de lomo de tubo, con arena de río o grava, o la mezcla de los dos, con tamaño máximo de 3/8” y porcentaje pasa tamiz No. 200 de máximo 5%.

Las tuberías CCP indicadas en los planos, se cimentarán y atracarán hasta 0.15 metros por encima de lomo de tubo, con triturado fino no gradado, con tamaños entre 1/4” y 3/4”.

Las zanjas se rellenarán colocando encima de los materiales de atraque y hasta nivel de superficie, material de excavación seleccionado, con tamaño máximo de 4”, compactado en capas con espesor compactado no mayor a 0.15 metros y una densidad de mínimo 90% del P.M.

Se deberá hacer un control de densidad por los menos cada 30 metros de longitud de tubo, por cada capa, a cargo del Contratista.

#### MEDIDA Y PAGO

La medida para el pago de cada uno de los tipos de relleno colocados alrededor de las tuberías, pozos, cajas de válvulas, purgas, ventosas, zonas de cárcavas 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 la Interventoría.

La parte de la obra para ser ejecutada a los precios unitarios de la Lista de Cantidades y Precios, consistirá en el suministro de toda la mano de obra, planta, materiales, equipos y en la ejecución de todos los trabajos necesarios para realizar la colocación, compactación, a las densidades especificadas de los rellenos requeridos para la obra. Incluirá además el transporte, almacenamiento, 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 la Interventoría.

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

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.

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.

La colocación del pavimento y reconstrucción de andenes y sardineles se medirán y pagarán de acuerdo con lo estipulado en el capítulo “Rotura y reconstrucción de pavimentos, andenes y sardineles” de estas especificaciones.

Los rellenos en concreto aprobados por la Interventoría 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:

Explotación, procesamiento, selección, transporte, ensayos de laboratorio y suministro de muestras del material que será utilizado como relleno.

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”.

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 la Interventoría y que en concepto de ésta deben rellenarse para completar esta parte de la obra, por razones imputables al Contratista.

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 la Interventoría.

Rellenos utilizados por el Contratista para su propia conveniencia o en estructuras no permanentes de la obra, aunque éstos hayan sido autorizados.

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.

Reparaciones por daños en estructuras, cajas, ductos, etc. existentes, por causa del empleo de métodos de colocación y compactación inadecuados.

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 parte de la obra por llevar a cabo a los precios unitarios 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 , mano de obra necesarios para completar esta parte de la obra, todos los trabajos relacionados con la misma que no tendrán medida ni pago por separado.

**Requisitos para Medida y Pago**

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

Suministro de muestras y ejecución de los ensayos a cargo del Contratista y cumplimiento de los requisitos de compactación establecidos en este Capítulo.

En las zanjas para instalación de tubería, hasta no completar los trabajos de colocación y compactación de todos los rellenos, hasta el nivel superior del terreno, su reconstrucción de acuerdo con las condiciones iniciales.

Limpieza, terminación de las superficies, cargue y transporte del material sobrante de los rellenos, hasta las zonas de botadero o de depósito aprobadas por el CONTRATANTE.

Si la distancia entre el frente de instalación de tubería y la conformación de los rellenos compactos a nivel de sub-rasante excede los veinte (20) metros., no habrá lugar a pago, por el mes en que se realice la correspondiente acta de obra, para los ítems de pago de “Instalación de Tubería y Suministro de tubería”, del sector que exceda dicha longitud.

**Explotación, cargue, transporte y compactación con material de préstamo**

La parte de la obra que se especifica en este capítulo, comprende el suministro de toda la mano de obra, equipo para obtener el material de préstamo, el cargue, su transporte hasta los sitios de almacenamiento temporal y de colocación, descargues en los diferentes sitios y compactación de material de préstamo necesario para la realización de las obras.

**Materiales**

El material a utilizar en este ítem será material tipo especificado para los rellenos o terraplenes de diques, el cual puede ser proveniente de la excavación, de zonas de préstamo circundantes a la zona de las obras, puede variarse solo con la autorización de la INTERVENTORÍA y/o del CONTRATANTE.

**Descripción**

Esta especificación incluye el suministro de toda la mano de obra, suministro de material, equipos para el cargue, su transporte del sitio de explotación a sitios de almacenamiento del contratista y a los sitios de colocación, descargues en los diferentes sitios; mano de obra, materiales, equipos para la compactación y cualquier procedimiento que sea necesario para la colocación del material en el lugar indicado.

El material necesario para realizar el relleno con material de préstamo donde la obra lo necesite, deberá provenir de lugares de explotación aprobados legalmente, transportado adecuadamente sin que se generen partículas finas o polvo, almacenados en su respectivo lugar aprobados por la Interventoría.

Para realizar las actividades de carga y transporte del material explotado se requerirá de equipos de cargue y/o mano de obra, vehículos adecuados (volquetas).

La compactación se hará con equipos de compactación adecuados y con la humedad óptima, a fin de obtener una compactación mínima del 98% del Próctor Modificado. Para esta actividad se seguirá lo especificado en el capítulo de relleno tipo 3: material proveniente de excavación.

Los métodos y equipos de compactación deberán tener la aprobación de la INTERVENTORÍA DE OBRA.

**Herramientas y equipos**

Se utilizarán los equipos, herramientas necesarios para la explotación adecuada guardando los requerimientos de conservación ambiental, los necesarios para la explotación, el cargue y descargue en los sitios correspondientes, así como los requeridos para la compactación. En general se utilizarán los equipos, herramientas necesarias con previa aprobación por parte de la INTERVENTORÍA.

**Acarreo libre y sobreacarreo de materiales**

Esta especificación se refiere a las operaciones que deberá ejecutar el CONTRATISTA para transportar dentro de la obra, cargar, transportar, descargar y disponer adecuadamente en los sitios autorizados por el Municipio y por la Interventoría, los materiales sobrantes o inservibles producto de las excavaciones, demoliciones, derrumbes y demás actividades que produzcan materiales desechables que, a juicio de la Interventoría, deban retirarse del sitio de obras.

Esta especificación también se refiere al cargue, transporte, descargue y acarreo interno de los materiales provenientes de las canteras de préstamo que haya autorizado la Interventoría, para suplir la carencia en obra de materiales idóneos para la ejecución de los rellenos.

#### ÍTEM DE PAGO

| ITEM | DESCRIPCIÓN ITEM | UNIDAD |
| --- | --- | --- |
| **2** | **EXCAVACIONES Y RELLENOS** |  |
| **2.8** | **RELLENOS** |  |
| 2.8.1 | RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO PROCEDENTE DE LA EXCAVACIÓN | M3 |
| 2.8.2 | RECEBO | M3 |
| 2.8.3 | SUBBASE GRANULAR SBG4 (NORMA ET-2005 IDU) | M3 |
| 2.8.4 | BASE GRANULAR BG4 (NORMA ET-2005 IDU) | M3 |
| 2.8.6 | GRAVA | M3 |

## 2.9. CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES

Se refiere al cargue en el sitio de acopio autorizado, transporte en volqueta y disposición en alguna de las escombreras autorizadas por el MUNICIPIO, de todos los escombros y materiales sobrantes que a juicio de la Interventoría deban retirarse del sitio de obras. Será responsabilidad del CONTRATISTA gestionar todo lo relativo a la consecución y autorización de la escombrera propuesta y generar los mecanismos necesarios para garantizar que dichos materiales únicamente serán depositados en los sitios autorizados. Como pre-requisito para la inclusión de esta actividad en el acta de pago, el CONTRATISTA entregará a la Interventoría los recibos de recepción firmados por el funcionario de la escombrera autorizada.

El CONTRATISTA dará las instrucciones pertinentes para que el personal destinado al cargue manual de las volquetas, trabaje cumpliendo con las normas de seguridad y utilice casco de seguridad y chaleco reflectivo. Además, una vez cargada y enrasada la volqueta, se cubrirá el material con una carpa o cubierta que evite la caída de materiales durante el transporte hacia la escombrera autorizada. La Interventoría podrá suspender la ejecución de esta actividad hasta tanto el CONTRATISTA cumpla con estos requerimientos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales o ampliación del plazo contractual.

Cuando MUNICIPIO y/o la Interventoría estimen conveniente autorizar el cargue de escombros y/o materiales sobrantes con equipos del tipo retroexcavadora o cargador y transportarlos en volqueta hasta las escombreras autorizadas por el MUNICIPIO, esta actividad de cargue con equipo, transporte en volqueta y disposición de escombros se cancelará al costo unitario más AIU previstos en el contrato para cargue mecanizado.

El CONTRATISTA será el responsable de coordinar el avance de las demoliciones y excavaciones, de manera que siempre se garantice que los escombros y materiales sobrantes serán retirados de la obra dentro de las 48 horas siguientes a su producción.

#### MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será **el metro cúbico** (m3), medido en banco y con aproximación a un decimal, de evacuación de escombros o materiales sobrantes debidamente ejecutada y aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el Contrato, que incluye los costos de: consecución, autorización y regalía de utilización de la escombrera; equipo de cargue (si fue autorizado por la Interventoría) y transporte, sin limitación de la distancia de acarreo; cubierta de protección; herramientas menores; mano de obra de cargue y ayudantía, de operación del equipo de cargue (si fue autorizado por la Interventoría) y transporte, de disposición en la escombrera y de limpieza en el sitio de acopio de materiales, con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al contratista en razón al tamaño, volumen, distancia, consistencia y/o ubicación de los materiales evacuados. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con las estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requiera para la correcta y oportuna ejecución de este cargue y evacuación de escombros y sobrantes, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en el Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

#### ÍTEM DE PAGO

| ITEM | DESCRIPCIÓN ITEM | UNIDAD |
| --- | --- | --- |
| **2** | **EXCAVACIONES Y RELLENOS** |  |
| 2.9 | CARGUE Y RETIRO DE SOBRANTES | M3 |

# 4. REDES DE ALCANTARILLADO DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS

Se trata de la construcción, renovación, modificación, optimización y/o reparación de las redes, incluyendo cámaras y cajas de inspección o de empalme, cámaras de separación o de disipación de energía, sumideros para aguas lluvias, conexiones domiciliarias, conexiones a la red existente y los anclajes o empotramientos que se requieran, de acuerdo con lo definido en los planos y esquemas del proyecto, con lo incluido en estas especificaciones técnicas, con las directrices de la secretaría de planeación del MUNICIPIO y/o de la Interventoría y con lo consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000 - RAS-2000.

## 4.1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN TUBERÍAS PARA ALCANTARILLADOS

#### CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADOS EN TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE

Se refiere al suministro (autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), cargue y transporte a la obra, almacenamiento en obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de una red de alcantarillado construida en tubería de concreto simple, nueva y de primera calidad, debidamente certificada por el Proveedor según las Normas ICONTEC NTC 1022 y 1328, y que sea construida de acuerdo con lo establecido en los planos y esquemas del proyecto (diámetros, pendientes, cámaras, empalmes, etc.), con lo incluido en estas Especificaciones Técnicas, con las directrices de la Secretaría de Planeación de la Empresa y/o de la Interventoría y con lo consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000 - RAS-2000.

Como norma general se establece que este tipo de tuberías sólo se podrán utilizar para alcantarillados pluviales, sanitarios o combinados con diámetros menores o iguales a 24 pulgadas (24") y con uniones de tipo flexible que cumplan con lo especificado en la norma ICONTEC NTC 1328. Cualquier modificación a este respecto deberá ser previamente aprobada por la Secretaría de Planeación de EL MUNICIPIO.

#### INSPECCIÓN DE LA TUBERÍA DE CONCRETO SIMPLE Y TOLERANCIA ACEPTABLE DE DIMENSIONES

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de una tubería de concreto simple y de unos empaques o sellos que han sido fabricados cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 1022 Y 1328 y que han sido recibidos del proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados y descargados en la obra sin que sufran ningún deterioro, previo a su instalación y directamente en obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

El diámetro, espesor de paredes y longitud de cada tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

La tubería no podrá tener fisuras ni roturas en el vástago o la campana.

No se admitirán tubos con defectos de vaciado del concreto.

Los sellos o empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cortes o estrechamientos.

El diámetro y espesor en las campanas de la tubería deberá cumplir con las mismas normas exigidas para el diámetro y espesor del vástago de la tubería.

Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ICONTEC NTC 1022 y 1328.

Cuando se autorice que el suministro de la tubería lo realice el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos y ensayos que considere pertinentes como prerrequisito para la aprobación y autorización de uso de la tubería propuesta. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, estabilidad y durabilidad de la obra construida. Las tuberías que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la obra.

Para los casos en que EL MUNICIPIO y/o EL CONTRATANTE suministre la tubería al CONTRATISTA, éste será el responsable de recibirla a satisfacción en el sitio que EL MUNICIPIO y/o EL CONTRATANTE indique y de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen el adecuado cargue, transporte, descargue, almacenamiento e instalación en obra de la tubería recibida del CONTRATANTE. El CONTRATISTA responderá por los daños y pérdidas que se produzcan en la tubería recibida del CONTRATANTE.

#### CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADOS EN TUBERÍAS DE CONCRETO REFORZADO

Se refiere al suministro (Autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), cargue, transporte, descargue y almacenamiento en Obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de la red o colector de alcantarillado construida en tubería de concreto reforzado de mínimo 21 Mpa (210 Kg/Cm2), nueva y de primera calidad, debidamente certificada por el Proveedor según las Normas ICONTEC NTC 401, 1328 y 3789, construida de acuerdo con lo establecido en los planos y esquemas del proyecto (diámetros, pendientes, cámaras, empalmes, etc.), con lo incluido en estas Especificaciones Técnicas, con las directrices de la Secretaría de Planeación de la Empresa y/o de la Interventoría y con lo pertinente consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000 - RAS- 2000.

Como norma general se establece que este tipo de tuberías sólo se podrán utilizar para alcantarillados o colectores pluviales, sanitarios o combinados con diámetros mayores o iguales a 27 pulgadas (27") y con uniones de tipo flexible que cumplan con lo especificado en la Norma ICONTEC NTC 1328. Cualquier modificación a este respecto deberá ser previamente aprobada por la Secretaría de Planeación de EL MUNICIPIO.

#### INSPECCIÓN DE LA TUBERÍA DE CONCRETO REFORZADO Y TOLERANCIA ACEPTABLE DE DIMENSIONES

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de una tubería de concreto reforzado y de unos empaques o sellos que han sido fabricados cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 401 Y 1328 y que han sido recibidos del proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados, descargados y almacenados en la obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

El diámetro, espesor de paredes y longitud de cada tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las normas técnicas vigentes.

La tubería no podrá tener fisuras ni roturas en el vástago o la campana.

No se admitirán tubos con defectos de vaciado del concreto.

Los sellos o empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cortes o estrechamientos.

El diámetro y espesor en las campanas de la tubería deberá cumplir con las mismas normas exigidas para el diámetro y espesor del vástago de la tubería.

Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ICONTEC NTC 401 y 1328.

Cuando el suministro de la tubería lo haga el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos y ensayos que considere pertinentes como prerrequisito para la aprobación y autorización de uso de la tubería propuesta. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime de su responsabilidad por la calidad, estabilidad y durabilidad de la obra construida. Las tuberías que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la obra.

Para los casos en que EL MUNICIPIO suministre la tubería al CONTRATISTA, éste será el responsable de recibirla a satisfacción en el sitio que EL MUNICIPIO indique y de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen el adecuado cargue, transporte, descargue, almacenamiento e instalación en obra de la tubería recibida del CONTRATANTE. El CONTRATISTA, responderá por los daños y pérdidas que se produzcan en la tubería recibida del CONTRATANTE.

#### CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADOS EN TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE PVC

Se refiere al suministro, cargue y transporte a la obra, almacenamiento en obra, instalación, prueba y entrega en perfecto estado de una red o colector de alcantarillado construida en tubería PVC o similar (diámetros menores o iguales a 20 pulgadas), Novaloc o similar (diámetros mayores de 20 pulgadas) o en sus similares de PVC corrugado vigentes, que sean nuevas y de primera calidad, que deberán estar debidamente certificadas por el Proveedor según las Normas ICONTEC NTC 3721 (métodos de ensayo), 3722 (especificaciones) y 4764 (partes 1 y 2), y que se construya de acuerdo con lo establecido en los planos y esquemas del proyecto (diámetros, pendientes, cámaras, empalmes, etc.), con lo incluido en estas Especificaciones Técnicas, con las directrices de la Secretaría de Planeación de EL MUNICIPIO y/o de la Interventoría y con lo pertinente consignado en el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico de 2000 - RAS-2000.

#### INSPECCIÓN DE LA TUBERÍA DE PVC Y TOLERANCIA ACEPTABLE DE DIMENSIONES

Partiendo de la premisa demostrable de que se trata de unas tuberías PVC y de unos empaques o sellos que han sido fabricados cumpliendo rigurosamente con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 3721 y 3722 (Tuberías), y ASTM C-443-65 (sellos o empaques) y que han sido recibidos del proveedor a satisfacción del CONTRATISTA, éste será el responsable de tomar todas las precauciones necesarias y suficientes para que estos materiales sean debidamente cargados, transportados y descargados en la obra sin que sufran ningún deterioro. Previo a su instalación y directamente en obra, la Interventoría revisará, entre otros, los siguientes aspectos:

El diámetro, espesor de paredes y longitud de cada tubo deberán estar dentro de los rangos aceptados por las Normas Técnicas vigentes.

La tubería no podrá tener fisuras, ni roturas en el vástago o la campana.

No se admitirán tubos con deformaciones ni abolladuras.

Los sellos o empaques deberán ser nuevos, de primera calidad y estar en perfecto estado, sin que presenten cortes o estrechamientos.

El diámetro y espesor en las campanas de la tubería deberá cumplir con las mismas Normas exigidas para el diámetro y espesor del vástago de la tubería.

Las demás especificaciones y tolerancias establecidas en las Normas ICONTEC NTC 3721 y 3722, y en la ASTM C-443-65.

Cuando se autorice que el suministro de la tubería lo realice el CONTRATISTA, la Interventoría podrá ordenar los muestreos y ensayos que considere pertinentes como prerrequisito para la aprobación y autorización de uso de la tubería propuesta. Todos estos ensayos deberán ser pagados por el CONTRATISTA y la aprobación que de ellos se derive, no aminora o exime la responsabilidad de éste por la calidad, estabilidad y durabilidad de la obra construida. Las tuberías que no cumplan con lo arriba citado serán rechazadas y no podrán ser instaladas en la obra.

Para los casos en que EL MUNICIPIO suministre la tubería al CONTRATISTA, éste será el responsable de recibirla a satisfacción en el sitio que EL MUNICIPIO indique y de implementar todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen el adecuado cargue, transporte, descargue, almacenamiento e instalación en obra de la tubería recibida del CONTRATANTE. El CONTRATISTA responderá por los daños y pérdidas que se produzcan en la tubería recibida del CONTRATANTE.

#### ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE RED PRINCIPAL DE ALCANTARILLADO

El CONTRATISTA debe instruir a su personal para que el proceso de instalación de la tubería se realice atendiendo, entre otros, los siguientes criterios:

Previo a la instalación de la tubería, se debe verificar el replanteo de hilos, niveles y pendientes, de acuerdo con lo definido en los planos, esquemas y diseños del proyecto o con lo definido por la Interventoría. Esta revisión incluye los mojones y referencias que se propone utilizar el CONTRATISTA para la correcta instalación de la tubería.

Con base en lo anterior, se revisará el alineamiento, perfilación y capacidad portante del fondo de la brecha. La Interventoría ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado o arena, si estima objetable el suelo de fundación existente. Cuando el suelo de fundación sea un Conglomerado o Roca, se excavarán 0.1 m. adicionales y se sustituirán con arena fina, de manera que se garantice un correcto apoyo al tercio inferior de la tubería.

Cuando se trata de la reposición de una red de alcantarillado en funcionamiento, el CONTRATISTA, antes de demoler la tubería existente, deberá diseñar, suministrar e instalar, a satisfacción de la Interventoría, una conducción alterna que sirva para el desvío provisional de las aguas mientras se instala y confina parcialmente la nueva tubería. Esta conducción alterna deberá ser estable y estar capacitada para evacuar caudales combinados en el momento de las lluvias y descolarlos adecuadamente en la cámara de inspección más cercana. Bajo ninguna circunstancia se autorizará la demolición de tuberías existentes sin que haya sido aprobado el sistema de desvío de aguas por parte de la Interventoría. Tampoco se autorizará la instalación de tuberías en zanjas saturadas, inadecuadamente drenadas o sin conducción para desvío de aguas.

Con la previa autorización de la Interventoría, se iniciará la instalación de la tubería desde la cámara de inspección de aguas abajo y siempre con las campanas hacia aguas arriba, utilizando para ello el acondicionador y pegante recomendados por el fabricante de la tubería PVC. Se debe tener especial cuidado en la limpieza de la campana y espigo de cada tubo, en evitar la instalación de tuberías sobre fundaciones saturadas o con flujos de agua y en taponar y proteger adecuadamente los extremos de la tubería instalada al finalizar cada jornada laboral.

La unión entre tubos es del tipo mecánica de campana y espigo, con sellos flexibles debidamente ubicados y lubricados, que cumplan con lo especificado por el fabricante y por la Norma ASTM C-443-65.

Bajo ninguna circunstancia se permitirán tuberías "puenteadas" o levantadas con cuñas; el CONTRATISTA está en la obligación de verificar que cada tubo (cuerpo y campana) quede correcta y totalmente apoyado sobre el suelo de fundación.

Durante todo el proceso de instalación de la tubería, debe existir un estricto control por parte del CONTRATISTA, de manera que se garantice la estanqueidad de la red y que en toda su longitud, incluyendo los ramales para domiciliarias, se cumplan los alineamientos y pendientes diseñados o definidos por la Interventoría. El CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la red de alcantarillado construida, se realizará una vez concluidos los rellenos y directamente por LA INTERVENTORÍA, mediante la evaluación del video obtenido con su unidad de diagnóstico. En atención a lo anterior, el CONTRATISTA será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la tubería y/o de sus empalmes, sin que ello dé lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al CONTRATISTA.

Sin desmedro de todo lo anterior, el CONTRATISTA debe garantizar el cumplimiento de todos los requerimientos de instalación recomendados por el fabricante de la tubería cuando lo exijan las condiciones del suelo de fundación, la alta pendiente y/o la velocidad del agua, la Interventoría podrá ordenar la construcción de anclajes o empotramientos de la tubería instalada, en concreto simple de 21 Mpa (210 Kg/Cm2), según diseño, especificación y ubicación definidas por EL CONTRATISTA Y/O LA INTERVENTORÍA.

#### MEDIDA Y PAGO

Para las tuberías principales de alcantarillado, la unidad de medida será el **metro lineal (ml)**, con aproximación a un decimal, de tubería del tipo y diámetro especificados o autorizados por la Interventoría, que haya sido correctamente instalada y probada, y debidamente aprobada por el CONTRATANTE y la Interventoría. El Contratista debe solicitar al fabricante o distribuidor, el certificado de calidad de las tuberías, accesorios y elementos que utilice en la Obra.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato, para la tubería PVC del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente:

Suministro de la tubería; equipos y herramientas para el cargue, transporte, descargue, almacenamiento en Obra y devolución de sobrantes; equipos y herramientas para el transporte interno e instalación de la tubería; muestreos y ensayos de la tubería; materiales para el sistema de desvío provisional de las aguas existentes; materiales y equipos para bombeo y drenaje de la brecha; desperdicios de tubería, sellos, eventuales morteros, accesorios y demás materiales; mano de obra para cargue, transporte, descargue, almacenamiento en obra y devolución de sobrantes de tubería; mano de obra para la instalación, mantenimiento, reparación y desmonte del sistema de desvío de aguas; mano de obra para el transporte interno, la instalación, fijación y confinamiento inicial de la tubería; mano de obra para las pruebas de la red de alcantarillado construida; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las tuberías a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las estructuras o redes de otros servicios públicos. Tampoco los habrá por la demolición y retiro de las tuberías existentes ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de esta red de alcantarillado, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

#### ÍTEM DE PAGO

| **ITEM** | **DESCRIPCIÓN ITEM** | **UNIDAD** |
| --- | --- | --- |
| **4** | **REDES DE ALCANTARILLADO DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS** |  |
| **4.1** | **SUMINISTRO TUBERÍAS EN PVC PARA ALCANTARILLADOS** |  |
| 4.1.2 | Tubería PVC diámetro 160 mm | ML |
| 4.1.3 | Tubería PVC diámetro 200 mm | ML |
| 4.1.4 | Tubería PVC diámetro 250 mm | ML |
| 4.1.5 | Tubería PVC diámetro 315 mm | ML |
| 4.1.6 | Tubería PVC diámetro 355 mm | ML |
| 4.1.7 | Tubería PVC diámetro 400 mm | ML |
| 4.1.8 | Tubería PVC diámetro 450 mm | ML |
| 4.1.9 | Tubería PVC diámetro 500 mm | ML |
| 4.1.10 | Tubería PVC diámetro 24“ | ML |
| **4.2** | **INSTALACIÓN TUBERÍAS EN PVC PARA ALCANTARILLADOS** |  |
| 4.2.1 | INSTALACIÓN TUBERÍA PVC DIÁMETRO 110 MM A 250 MM | ML |
| 4.2.2 | INSTALACIÓN TUBERÍA PVC DIÁMETRO 315 MM A 400 MM | ML |
| 4.2.3 | INSTALACIÓN TUBERÍA PVC DIÁMETRO 450 MM A 500 MM | ML |
| 4.2.4 | INSTALACIÓN TUBERÍA PVC DIAMETRO =24" A 27" | ML |

## 4.7. POZOS DE INSPECCION

La presente norma aplica a pozos de inspección de altura menor o igual a 7m y/o donde se conecten tuberías de diámetro menor a 0.9 m (36"). En los sitios donde se conecten tuberías de diámetros mayores o iguales a 0.9 m (36") y/o donde la altura del pozo sea mayor a 7 m, se instalarán cámaras.

Pozos de Inspección o de Caída se construirán sobre el eje del alineamiento longitudinal de la Tubería, en aquellos sitios donde se presenten cambios de dirección, pendiente, diámetro y elevación; además, en el inicio de la Red de Alcantarillado y en sus intersecciones o empalmes con otras Redes de Alcantarillado, o donde lo indiquen los planos. Su construcción se hará de acuerdo con el siguiente procedimiento:

* Después de efectuada la excavación para la cámara caída o pozo de inspección, se alista el piso para recibir un concreto de 14 Mpa (140 kg/cm2) para solado de 5 cm.
* Dependiendo de la altura de la cámara o pozo se construirá la placa de fondo de 20 cm., de espesor con acero de refuerzo de ½” de 420 Mpa en concreto de 28 Mpa impermeabilizado, de 170 cm., de diámetro si la altura es de 4 metros o menor, y de 195 cm., de diámetro si la altura supera los 4 metros. Existe el suministro por terceros de estas placas de fondo prefabricadas, de adquirir estas se obvia la instalación del concreto del párrafo anterior.
* Se procede a levantar el cilindro en ladrillo tolete recocido colocado con mortero de pega 1:3, su espesor depende de la altura del pozo o cámara, si esta supera los 4 metros el espesor es de 37.5 cm., colocando el ladrillo recocido en tizón y soga por hilada y trabando las mismas, si la altura es menor a 4 metros el espesor es de 25 cm., colocando el ladrillo recocido en tizón hasta alcanzar la altura final del cilindro. Esta será para pozos o cámaras mayores a 2 metros, hasta una altura por debajo de la rasante de 1.25 metros, y para alturas menores a 2 metros, hasta una altura por debajo de la rasante de 25 cm.
* El cilindro va pañetado con mortero impermeabilizante 1:2 de 1 cm., de espesor en el interior y en el exterior y antes de iniciar el relleno de esta estructura se coloca el geotextil NT 1800 no tejido protegiendo todo el pozo.

Como parte final de la construcción del pozo o cámara es la colocación del Aro y Tapa la cual tiene dos alternativas de acuerdo con la altura del pozo o cámara de caída.

* El Aro y Tapa será en concreto de 21 Mpa con acero de refuerzo. La altura de la placa de cubierta debe ser de 0.25 m y el diámetro externo de 1,70 m. El orificio de acceso (manhole) debe ser concéntrico y como mínimo de 0,60 m de diámetro interno (ver esquemas anexos). El acero de refuerzo debe ser dispuesto en forma radial, alrededor de un hueco de acero circular de 0,60 m de diámetro interno dispuesto en forma concéntrica. El refuerzo debe estar constituido por flejes ubicados radialmente y aros hechos de barras de acero dispuestas en forma circular concéntrica y ubicada en ambas caras de la placa.
* El diseño estructural de esta placa de cubierta debe permitir su izaje para manipulación durante la construcción de pozos nuevos o durante la reconstrucción o nivelación de pozos existentes, por lo tanto la placa debe resistir los esfuerzos generados durante la manipulación. Para facilitar la manipulación de las placas de cubierta, se deben instalar durante su fabricación por lo menos tres (3) ganchos que permitan su izaje. Los ganchos se deben disponer con una separación uniforme entre ellos de 120° y una distancia del borde interno del acceso de 0,15 m.
* Se utilizarán para su fabricación varillas de 19 mm (3/4") de 420 MPa (4200 kg/ cm2) de resistencia a la tensión. Los ganchos deben tener una altura total de 0,30 m y un ancho de 0,15 m. Los ganchos se alojarán en huecos constituidos por tubos lisos PVC de 1" de diámetro embebidos en el concreto. Se debe dejar en la superficie de la placa una depresión alrededor de cada gancho para alojar el mismo cuando la placa se encuentre en servicio y evitar impactos al paso de los vehículos. El borde superior externo de la placa de cubierta deberá ser a cartelado a 45°, midiendo 25 mm desde el borde teórico, para evitar su deterioro en servicio y para mejorar la unión con el pavimento.
* Para facilitar la manipulación de las placas de cubierta, se deben instalar durante su fabricación por lo menos tres (3) ganchos que permitan su izaje. Los ganchos se deben disponer con una separación uniforme entre ellos de 120° y distanciados de los bordes de la palca según los esquemas anexos. Se utilizarán para su fabricación varillas de 5/8" de 420 MPa (4200 kg/ cm2) de resistencia a la tensión. Los ganchos deben poseer la geometría que se muestra en los esquemas anexos, y se alojarán en huecos constituidos por tubos lisos PVC de 3/4" de diámetro embebidos en el concreto.
* La placa de cubierta se debe instalar sobre una capa de mortero fluido. Este mortero debe garantizar la distribución uniforme de cargas de la placa de cubierta al cilindro. El borde superior externo de la placa de cubierta deberá ser a cartelado a 45°, midiendo 10 mm desde el borde teórico, para evitar su deterioro en servicio y para mejorar la unión con el pavimento.
* Las escaleras de acceso al interior de los pozos de inspección deben estar constituidas con varillas de acero corrugada de 19 mm (3/4") de 420 MPa (4200 kg/cm2), de resistencia a la tensión, figuradas de acuerdo con los planos y los esquemas. Deben tener un ancho de 0.40 m, estar separadas de la superficie interna del pozo 0.20 m., y la separación entre cada paso debe ser de 0.40 m.
* Las escaleras de acceso deben estar protegidas contra la corrosión con la aplicación de una pintura epóxica. El método de aplicación de la pintura será la inmersión de cada uno de los pasos, una vez figurados. La pintura debe estar perfectamente seca antes de colocar los pasos.

**BAJANTE PARA CÁMARA DE CAÍDA**

No se construirán bajantes para cámaras de caída en redes de alcantarillado de aguas lluvias ni en conectores de Sumideros. Las bajantes de cámaras de caída solo se construirán en redes de alcantarillados Sanitarios o Combinados, y cuando se presente la siguiente situación:

Todos los colectores que lleguen a una estructura de conexión con una diferencia entre las cotas de batea con respecto al colector de salida mayor o igual a 0.75 m., deben entregar al pozo mediante una cámara de caída. Consiste en una tubería de concreto, de gres o de PVC para alcantarillado, incluido el codo de 90°, embebida en concreto de 21 MPa (210 Kg/cm2), en los diámetros mostrados en los planos. Para colectores afluentes menores de 300 mm (12”) de diámetro puede analizarse la alternativa de no construir la cámara de caída pero debe proveerse un colchón de agua en la parte inferior del pozo que amortigüe la caída.

El diámetro del tubo bajante debe ser el mismo que el del tubo de entrada para colectores con diámetros menores o iguales a 16". En ningún caso el diámetro del tubo bajante debe ser menor de 200 mm (8”). Si la tubería de entrada tiene un diámetro mayor de 900 mm (16”), en lugar de tubo de caída debe diseñarse una transición escalonada entre el tubo y la cámara.

Cuando se vaya a instalar una tubería, se debe adoptar un sistema que absorba los movimientos diferenciales entre la tubería y la estructura y los esfuerzos que se generen por esta causa. Para tuberías flexibles con acople mecánico; se debe instalar una unión a la llegada del pozo, de acuerdo con las recomendaciones de cada fabricante. La unión debe quedar adherida externamente al pozo y el tubo se instala en la unión, para permitir acople mecánico y liberación de esfuerzos entre el pozo y el tubo, garantizando la estanqueidad de la conexión.

La cimentación mínima que debe utilizarse en los dos primeros tramos de tubería debe ser la correspondiente a la especificada y los rellenos alrededor del pozo de inspección se deben colocar según el diseño aprobado

#### MEDIDA Y PAGO

Suministro e instalación aprobadas por el interventor, la unidad de medida serán las siguientes:

Base para Pozo de 1.70 m o de 1.95 m incluye el concreto, hierro formaleta y mano de obra por unidad (un)

Cilindro en ladrillo recocido incluye los pasos de la escalera, los pañetes y el geotextil por metro lineal (ml).

Cono de Reducción incluye el concreto y el hierro o ladrillo recocido, formaleta y mano de obra necesarias, por unidad (un)

Placa superior o Tapa incluye el concreto y el hierro, formaleta y mano de obra necesarias para cada una del tipo de Tapa, por unidad (un)

La cámara de caída incluye el suministro y colocación de los accesorios, los concretos y demás elementos necesarios para su construcción y se pagara por metro lineal (ml) de la tubería de caída.

El pago se hará por unidad de cada una de las actividades que comprende los trabajos señalados en esta actividad y de acuerdo con el párrafo anterior, al respectivo precio unitario del contrato, incluye el costo de los elementos, la mano de obra para su instalación y colocación, con todas las prestaciones sociales y los parafiscales que ordena la ley**.**

#### ÍTEM DE PAGO

| **ITEM** | **DESCRIPCIÓN ITEM** | **UNIDAD** |
| --- | --- | --- |
| **4** | **REDES DE ALCANTARILLADO DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS** |  |
| **4.7** | **POZOS DE INSPECCION** |  |
| 4.7.1 | BASE PARA POZO D=170CM | UN |
| 4.7.4 | PLACA CUBIERTA POZO | UN |
| 4.7.9 | CILINDRO PARA POZO DE INSPECCIÓN Ø1.20 M., E=10 CM, EN LADRILLO RECOCIDO | ML |
| 4.7.10 | TAPA DE Ø = 0.70 M. EN FERRO-CONCRETO PARA POZO DE INSPECCIÓN | UN |
| 4.7.13 | CONO EN LADRILLO PARA POZO DE INSPECCIÓN D= 1.20 M E=25 CMS CON PAÑETE INTERIOR Y EXTERIOR | UN |
| 4.7.14 | ESCALONES | UN |

## 4.9. CAJAS DE INSPECCIÓN

Esta norma establece los criterios de diseño, construcción y reconstrucción para cajas de inspección domiciliarias de alcantarillado.

Cada unidad debe sacar sus aguas residuales y lluvias separadamente hacia el colector respectivo ubicado en la vía pública, para lo cual todo predio ya sea de uso residencial, industrial, comercial o institucional, debe dejar prevista una última caja de inspección con cañuela para el agua residual, ubicada en la zona de anden, la cual debe verter con un ángulo de 45° con respecto a la dirección del flujo (sentido horizontal) de acuerdo con el sistema de alcantarillado público correspondiente. Dicha caja de inspección debe tener una dimensión mínima de 0.60 m \* 0.60 m con tapa removible a nivel de superficie, con el objeto de facilitar las labores de mantenimiento de la conexión domiciliaria.

Las edificaciones deben contar con dos (2) sistemas de desagüe separados: uno para las aguas residuales y otro para las aguas lluvias.

En los predios de uso industrial o comercial, donde existan desagües diferentes a los del tipo doméstico, deben preverse una red para las aguas residuales industriales.

Para edificios multifamiliares, debe colocarse una domiciliaria por cada edificio.

Las viviendas unifamiliares deben tener cajas de inspección independientes para drenaje de sus aguas residuales hacia red pública. El drenaje de las aguas lluvias para este tipo de viviendas debe realizarse hacia la calzada de la vía pública, pasando la tubería bajo el andén y descargando directamente en la cuneta o sumidero.

Esta caja domiciliaria se construirá cercana a la fachada frontal del inmueble o donde lo autorice la Interventoría y, salvo instrucción en contrario de la Interventoría, no aflorará a la superficie del andén donde se construya, pero sí quedará demarcada sobre éste la proyección de su perímetro interior, mediante la ejecución de un corte superficial de 0.01 m. de profundidad.

**MATERIALES**

La caja de inspección en ladrillo recocido y pañete exterior e interior, este esmaltado, la placa inferior con su cañuela en concreto de 3000 psi, de 10 cm., que cubra el ancho total de la caja y la tapa con marco y base en ángulo de 2” en concreto de 3000 psi.

Dependiendo de su ubicación y profundidad, la Interventoría definirá el tipo de caja domiciliaria a construir, según lo indicado en la versión vigente de los planos la base, cañuela y tapa de los dos tipos de cajas se construirán en concreto clase II de 21 Mpa (210 Kg/Cm2) y de acuerdo con lo indicado en los planos citados.

En el evento de que la Interventoría estime necesario autorizar el afloramiento en el andén de una o varias de estas cajas domiciliarias, el CONTRATISTA suministrará, instalará y fijará en la corona de la caja, un marco recibidor en ángulo de 2"x2"x1/8" y otro bordeando la tapa de concreto reforzado. El CONTRATISTA deberá tomar todas las previsiones necesarias que garanticen que la tapa enrase perfectamente con el nivel del andén y que no tenga movimientos ni ruidos.

#### MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida será el **unidad (un)**, del tipo de caja domiciliaria de inspección autorizado por la Interventoría, construida y cumpliendo con lo establecido en los planos y especificaciones y con lo definido por la Interventoría, y que haya sido debidamente aprobada por ésta.

El pago se hará al costo unitario más A.I.U. establecidos en el contrato, para el tipo de caja domiciliaria de inspección autorizado por la Interventoría que haya sido correctamente construida y aprobada por ésta, el cual incluye los costos de lo siguiente: suministro, transporte, instalación, fraguado y curado del concreto simple para base, cañuela y ladrillo recocido para el cuerpo de la caja; formaletas en madera o metálicas, con sus reutilizaciones y desperdicios; muestreos; materiales para el sistema de desvío provisional de las aguas existentes; materiales y equipos para bombeo y drenaje de la excavación; suministro, instalación y fijación de peldaños o estribos; desperdicios de materiales; demarcación sobre el andén; mano de obra para la preparación, transporte, instalación, acabado, fraguado y curado del concreto para base, cañuela y caja; mano de obra para la fabricación, instalación, fijación, desmonte y evacuación de formaletas; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos­ varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las cajas domiciliarias de inspección ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con las estructuras o redes de otros servicios públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

#### ÍTEM DE PAGO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ITEM | DESCRIPCIÓN ITEM | UNIDAD |
| **4** | **REDES DE ALCANTARILLADO DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS** |  |
| **4.9** | **CAJAS DE INSPECCIÓN** |  |
| 4.9.1 | CONSTRUCCIÓN CAJA INSPECCIÓN DE 0.60 X 0.60 M | UN |

## 4.10. CONEXIONES DOMICILIARIAS ALCANTARILLADO

Para efectos de esta especificación, se entiende por conexión domiciliaria, un ramal de tubería de alcantarillado, con diámetro indicado en planos, pendiente mínima del 2 % y conexión a 45 grados (en planta) con la red principal o colector, que conecta la caja de inspección domiciliaria que recibe todas las aguas servidas y/o lluvias de una edificación cualquiera con la red principal de alcantarillado o colector más cercano. Eventualmente y con la previa autorización del MUNICIPIO Y/O LA INTERVENTORÍA, se podrán construir derivaciones domiciliarias que formen ángulos entre 45 y 90 grados con la red principal o colector.

Se refiere al suministro, transporte, almacenamiento e instalación de un ramal domiciliario en tubería PVC, en los sitios, diámetros y pendientes definidos en los planos y esquemas, o por la Interventoría, incluyendo la reposición de aquellas conexiones domiciliarias que se encuentren en mal estado a juicio del CONTRATANTE y/o la Interventoría.

El CONTRATISTA debe instruir a su Personal para que el proceso de instalación de la tubería domiciliaria se realice atendiendo, entre otros, los siguientes criterios:

Previo a la instalación de la tubería, se debe verificar el replanteo de hilos, niveles y pendientes, de acuerdo con lo definido en los planos, esquemas y diseños del proyecto o con lo definido por la Interventoría. Esta revisión incluye mojones y referencias que se propone utilizar el CONTRATISTA para la correcta instalación de la tubería.

Con base en lo anterior, se revisará el alineamiento, perfilación y capacidad portante del fondo de la brecha. La Interventoría ordenará las correcciones a que haya lugar, incluyendo alguna eventual sustitución con material granular compactado, si estima objetable el suelo de fundación existente.

El CONTRATISTA deberá controlar que los alineamientos de la tubería domiciliaria y la tubería principal formen en planta un ángulo de 45 grados y que su empalme se realice mediante el suministro y correcta instalación y fijación de una "silla Yee" o "Yee reducida" sobre el tubo principal que ha sido previa y adecuadamente perforado, siguiendo todas las recomendaciones dictadas por el fabricante y por la Interventoría. Para el adecuado funcionamiento de esta conexión domiciliaria, es fundamental que el CONTRATISTA controle el procedimiento, ubicación y dimensión de la perforación realizada al tubo principal, así como la correcta instalación y fijación del accesorio de empalme. Eventualmente y a criterio del CONTRATANTE y/o la Interventoría, se podrán autorizar conexiones domiciliarias con derivaciones construidas en sitio y con ángulos entre 45 y 90 grados, mediante la utilización espigos de PVC y anclajes de empalme en Concreto simple clase II de 21 Mpa (210 Kg/Cm2) del tipo y dimensiones que autoricen el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

Cuando se trata de la reposición de un ramal domiciliario en funcionamiento, el CONTRATISTA, antes de demoler la tubería existente, deberá diseñar, suministrar e instalar, a satisfacción de la Interventoría, una conducción alterna que sirva para el desvío provisional de las aguas mientras se instala y confina parcialmente la nueva tubería domiciliaria (cuando sea necesario y esas tuberías podrán reutilizarlas las veces que sea necesario en otros tramos a reponer). Su costo debe estar incluido en el presupuesto de conexiones domiciliarias. Esta conducción alterna deberá ser estable y estar capacitada para evacuar caudales combinados en el momento de las lluvias y descolarlos adecuadamente a la conducción principal de desvío o a la cámara de inspección más cercana. Bajo ninguna circunstancia se autorizará la demolición de tuberías existentes sin que haya sido aprobado el sistema de desvío de aguas por parte de la Interventoría. Tampoco se autorizará la instalación de tuberías en zanjas saturadas, inadecuadamente drenadas o sin conducción para desvío de aguas.

Con la previa autorización de la Interventoría, se continuará con la adecuada instalación de la tubería restante hasta la caja domiciliaria, una vez que el empalme en "silla YEE o YEE reducida" haya fraguado, utilizando para ello el acondicionador y pegante recomendados por el fabricante de la tubería PVC. Se debe tener especial cuidado en la limpieza de la campana y espigo de cada tubo, en evitar la instalación de tuberías sobre fundaciones saturadas o con flujos de agua y en taponar y proteger adecuadamente los extremos de la tubería instalada al finalizar cada jornada laboral, si se trata de redes nuevas sin servicio.

La unión entre tubos se realizará con sellos flexibles debidamente instalados y lubricados, que cumplan con lo especificado en la Norma ASTM C-443-65 y con las recomendaciones del fabricante.

Bajo ninguna circunstancia se permitirán tuberías "puenteadas" o levantadas con cuñas; el CONTRATISTA está en la obligación de verificar que cada tubo (cuerpo y campana) quede correcta y totalmente apoyado sobre el suelo de fundación.

Durante todo el proceso de instalación del empalme y de la tubería domiciliaria, debe existir un estricto control por parte del CONTRATISTA, de manera que se garantice la estanqueidad de la red domiciliaria y que en toda su longitud se cumplan los alineamientos y pendientes diseñados o definidos por la Interventoría. El CONTRATISTA debe tener muy en cuenta que la revisión final y aprobación de la red de alcantarillado construida, se realizará una vez concluidos los rellenos y directamente por LA INTERVENTORÍA, mediante la evaluación del video obtenido con su unidad de diagnóstico. En atención a lo anterior, el CONTRATISTA será el responsable de realizar, a su costo, las correcciones, reparaciones o incluso reconstrucciones a que haya lugar por causa de la instalación defectuosa de la tubería y/o de sus empalmes, sin que ello dé lugar a ampliaciones del plazo y/o pagos adicionales al CONTRATISTA.

Cuando lo exijan las condiciones del suelo de fundación, la alta pendiente y/o la velocidad del agua, la Interventoría podrá ordenar la construcción de anclajes o empotramientos de la tubería instalada, en concreto simple clase II de 21 Mpa (210 Kg/Cm2), según diseño, especificación y ubicación definidas por LA INTERVENTORÍA.

#### MEDIDA Y PAGO

Para la domiciliaria, la unidad de medida será la **unidad (un)** de empalme domiciliario o derivación en PVC, del tipo y diámetro especificados y/o autorizados por la Interventoría, que hayan sido correctamente instalados y debidamente aprobados por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU Establecidos en el contrato, para el empalme domiciliario o derivación en PVC del tipo y diámetro autorizados por la Interventoría, que incluye los costos de lo siguiente:

Suministro de los empalmes (si fue autorizado por EL MUNICIPIO o la Interventoría); suministro de los materiales de instalación y pega del empalme; equipos y herramientas para el cargue, transporte, descargue, almacenamiento en obra y devolución de sobrantes; equipos y herramientas para el trazado, perforación y pulimento del tubo principal; muestreos y ensayos de la tubería domiciliaria; desperdicios de accesorios y demás materiales requeridos; mano de obra para el transporte interno, corte, pulimento, instalación y fijación del empalme domiciliario; mano de obra para las pruebas de la red de alcantarillado construida; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las tuberías y empalmes domiciliarios a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con otras redes de servicios públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos empalmes domiciliarios a la red de alcantarillado, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

#### ÍTEM DE PAGO

| ITEM | DESCRIPCIÓN ITEM | UNIDAD |
| --- | --- | --- |
| **4** | **REDES DE ALCANTARILLADO DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS** |  |
| **4.10** | **CONEXIONES DOMICILIARIAS ALCANTARILLADO** |  |
| 4.10.2 | CONEXIÓN DOMICILIARIA ALCANTARILLADO D= 8" | UN |
| 4.10.3 | CONEXIÓN DOMICILIARIA ALCANTARILLADO D= 10" | UN |

## 4.11. SUMIDERO ALCANT PLUVIAL-CAJA EN ANDÉN Y EN VIA

Son estructuras diseñadas y construidas para captar las aguas de escorrentía que corren por las cunetas de las calzadas en las vías y entregarlas a las estructuras de conexión o pozos de inspección de los alcantarillados combinados o de lluvias.

Los sumideros deben cumplir con los requisitos dimensionales, de refuerzo y de construcción establecidos en los planos de la obra.

Las excavaciones deben realizarse según lo establecido en el capítulo de excavaciones

Los requisitos que debe cumplir el concreto utilizado para la construcción de sumideros están establecidos en numeral de “Concretos y Morteros".

El mantenimiento de los sumideros se debe realizar por las tapas previstas sobre la cámara. La tubería de descarga deberá ser de mínimo 200mm y deberá tener una pendiente mínima del 2 %.

Para la conexión del sumidero a la red se debe tener en cuenta que la distancia máxima del sumidero al pozo de inspección es de 15 metros, salvo instrucciones contrarias de la INTERVENTORÍA.

La conexión se deberá realizar directamente a la red o al pozo de inspección para facilitar el mantenimiento de los mismos.

Los sumideros laterales tipo SL se asemejan a los que maneja el Acueducto de Bogotá EAAB, que tienen entrada lateral y entrada con rejilla sobre la vía, la rejilla es metálica como se muestra en los planos de diseño. El sumidero especial de 1m se utiliza en aquellos puntos donde no existe andén o no haya espacio suficiente para la estructura con ventana lateral, por lo tanto el flujo ingresa únicamente por la rejilla sobre la vía.

**LOCALIZACIÓN DE LOS SUMIDEROS**

Los sumideros deben ubicarse como mínimo cuando se presenten las siguientes situaciones:

* Puntos bajos y depresiones en los cuales son de esperarse concentraciones de escorrentía superficial y donde puede ser muy eficiente la captación.
* Cambio de pendiente longitudinal de las vías que en realidad corresponden a puntos bajos locales.
* Antes de puentes, terraplenes y pompeyanos que corresponden a sitios donde se pueden presentar concentraciones de escorrentía superficial.
* Aguas abajo de puentes para captar la escorrentía generada por estos.
* Antes de las intersecciones de calles para evitar que el tráfico deba sortear las corrientes superficiales.
* Aguas arriba de los cruces peatonales para que los peatones no se vean obligados a cruzar las corrientes de escorrentía.

#### MEDIDA Y PAGO

Para los sumideros, la unidad de medida será la **unidad (un)** de sumidero del tipo especificado y/o autorizado por la Interventoría, que haya sido correctamente instalado y debidamente aprobado por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU Establecidos en el contrato incluye los costos de lo siguiente:

Suministro de la rejilla; concretos, acero, formaletas, para la caja; suministro de los materiales de instalación; equipos y herramientas para el cargue, transporte, descargue, almacenamiento en obra y devolución de sobrantes; desperdicios de accesorios y demás materiales requeridos; mano de obra para el transporte interno, instalación y fijación del sumidero; mano de obra para construcción e instalación de la caja del sumidero y su rejilla; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por la ubicación y profundidad de las tuberías o sumideros a instalar ni por las eventuales interferencias que se pudieren presentar con otras redes de servicios públicos. Tampoco los habrá por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de la obra, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

#### ÍTEM DE PAGO

| ITEM | DESCRIPCIÓN ITEM | UNIDAD |
| --- | --- | --- |
| **4** | **REDES DE ALCANTARILLADO DE AGUAS NEGRAS Y AGUAS LLUVIAS** |  |
| **4.11** | **SUMIDERO ALCANT PLUVIAL-CAJA EN ANDÉN Y EN VIA** |  |
| 4.11.1 | SUMIDERO LATERAL TIPO SL -100 | UN |
| 4.11.2 | SUMIDERO LATERAL TIPO SL -150 | UN |
| 4.11.3 | SUMIDERO LATERAL TIPO SL -200 | UN |
| 4.11.4 | SUMIDERO ESPECIAL 1m | UN |

## DISIPADORES DE ENERGÍA

Los disipadores son estructuras sobre la superficie de terreno que permiten la descarga adecuada de caudales provenientes de la red de alcantarillado para evitar socavación a los taludes en el punto de descarga del alcantarillado proyectado. Su construcción se realizará según los detalles mostrados en los planos de diseño de la red de alcantarillado y las dimensiones recomendadas en los planos de detalles. El concreto utilizado tendrá una resistencia a la compresión de 17 MPa. ó 2500 PSI, con malla electro soldada de diámetro 6.5mm espaciada cada 15 cm.

Antes de la construcción debe verificarse con la Interventoría la posición definitiva del cabezal y de la estructura de disipación de tal forma que se garantice estabilidad de la estructura a largo plazo.

El disipador deberá cumplir con las dimensiones mínimas, sin embargo por la pendiente del terreno estas pueden ser mayores conservando la relación altura-longitud, se recomienda utilizar concreto ciclópeo en el lecho de la quebrada Toriba y en la pata del disipador de la quebrada Cañas.

# 5. CONCRETOS, MORTEROS, ACERO DE REFUERZO Y ADITIVOS

Se refiere al suministro, transporte interno, instalación, conformación, vibración, acabado, fraguado, curado y protección de la clase de concreto que haya sido especificada para la construcción de elementos estructurales (cimientos, columnas, vigas, losas, etc.), pavimentos, andenes, sardineles, bermas, cunetas, empalme y caída, sumideros, anclajes, muros, empotramientos, solados, etc.

El concreto es el material resultante de la adecuada mezcla de cemento portland, agregados minerales finos y gruesos, agua y aditivos, dosificados en las proporciones o pesos que se especifiquen o requieran para obtener las diferentes clases de concreto que componen un proyecto. Dependiendo del tipo y ubicación de las obras a construir o reponer y de las calidades y resistencias que se especifiquen, MUNICIPIO y/o la Interventoría definirán cuales clases de concretos deberán ser premezclados en planta y cuáles de dosificación y producción en obra. Independientemente de lo que a este respecto se autorice y en cualquier caso, el CONTRATISTA será el único responsable de garantizar la calidad, resistencia, durabilidad y estabilidad de todos los concretos que se instalen en las obras.

Para los casos en que se autorice la dosificación y producción de concretos en obra, esta especificación se refiere al suministro en obra del cemento portland del tipo especificado, y a la explotación, clasificación, cargue, transporte y suministro en obra de todos los materiales pétreos, agua y aditivos autorizados, los cuales serán dosificados y mezclados mecánicamente de acuerdo con lo definido en los diseños de mezclas que previamente el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Interventoría; incluye también los equipos, herramientas y mano de obra necesarios para la dosificación, producción, transporte interno, ensayos de laboratorio, instalación, vibrado, acabado, fraguado, curado y protección del concreto, así como los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la fabricación, instalación y desmonte de las formaletas.

Bajo ninguna circunstancia se autorizará el mezclado manual de concretos para elementos estructurales, pavimentos, andenes, sardineles, sumideros, anclajes y empotramientos.

Para los casos en que no se autorice la dosificación y producción de concretos en obra, esta especificación se refiere al suministro en obra de concreto premezclado debidamente certificado, que será producido en una planta que cumple con las Especificaciones de la Norma ICONTEC NTC 3318 y que previamente ha sido autorizada por MUNICIPIO y/o la Interventoría; incluye también los equipos, herramientas y mano de obra necesarios para el transporte interno, ensayos de laboratorio, instalación, vibrado, acabado, fraguado y curado del concreto, así como los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la fabricación, instalación y desmonte de las formaletas. En el evento de que el concreto sea suministrado por el CONTRATANTE, el CONTRATISTA será el responsable de presentar a la Interventoría y con una anticipación de 4 días hábiles a su instalación, la programación detallada de entregas de concreto (sitio, hora, volumen, intervalos, etc.), la cual servirá de base para coordinar los suministros y para evaluar los eventuales incumplimientos que llegaren a suceder.

Cuando a juicio de la Interventoría, por causas imputables al CONTRATISTA se produzca un incumplimiento, una pérdida o un desperdicio excesivo del concreto suministrado por el CONTRATANTE, el CONTRATISTA deberá asumir todos los costos correspondientes, reponiéndolos en la forma que defina MUNICIPIO. Cuando el incumplimiento se produzca por causas imputables al Proveedor del CONTRATANTE, éste le reconocerá al CONTRATISTA los costos correspondientes, según evaluación aprobada por la Interventoría y por MUNICIPIO, a través del ingeniero coordinador del proyecto.

Cuando el concreto sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría, serán reembolsados al CONTRATISTA, de acuerdo con la relación de facturas que apruebe la Interventoría, más el factor porcentual que define el contrato para los suministros efectuados por el CONTRATISTA.

Previo a la producción o instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA deberá suministrar, instalar y fijar convenientemente todas las formaletas, pases y elementos metálicos que han de quedar embebidos en él, de acuerdo con lo indicado en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría. El costo de estos trabajos, cuando no estén incluidos específicamente en la relación de costos unitarios del contrato, estará incluido en el costo unitario de la actividad de concreto a la que pertenezcan.

Hacen parte de esta Especificación todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 o de su actualización vigente, con énfasis en lo incluido en los Capítulos: C.3 - Materiales, C4 - Requisitos de durabilidad, C.5 - Calidad del Concreto, Mezclado y colocación; C.6 - Formaletas, tuberías embebidas y juntas de construcción. En el evento de que se detecte una contradicción entre lo especificado en la Norma NSR-10 o en su actualización vigente y estas Especificaciones Técnicas, primará lo especificado en la Norma Técnica NSR-10 o en su actualización vigente.

#### CLASES DE CONCRETOS

De acuerdo con el tipo de estructura y la resistencia a la comprensión o flexión a los 28 días, se definen las siguientes clases de concretos:

**Concreto clase IA:**

Se refiere a un concreto con resistencia mínima a la flexión de 4.50 Mpa (45 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de pavimentos rígidos de vías urbanas o rurales de tráfico mediano y alto. Este concreto deberá ser premezclado en centrales de mezclas automatizadas previamente autorizadas por MUNICIPIO y/o la Interventoría y suministrado en obra mediante la utilización de carros mezcladores o mixers.

**Concreto clase IB:**

Se refiere a un concreto con resistencia mínima a la flexión de 4.20 Mpa (42 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de pavimentos rígidos de vías urbanas o rurales de tráfico liviano. Este concreto será premezclado en centrales de mezclas automatizadas previamente autorizadas por MUNICIPIO y/o la Interventoría y suministrado en obra mediante la utilización de carros mezcladores o mixers.

**Concreto clase I:**

Se refiere a un concreto, generalmente del tipo premezclado en planta, con resistencia mínima a la compresión de 28 Mpa (280 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de algunos elementos estructurales especiales o de algunos pavimentos de vías peatonales o de muy pequeño tráfico, según lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría.

**Concreto clase II:**

Se refiere a un concreto con resistencia mínima a la compresión de 21 Mpa (210 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de andenes, sardineles, cimientos, columnas, vigas, losas aéreas, cunetas, anclajes, empotramientos y demás elementos estructurales que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría.

Durante el proceso de licitación o invitación, MUNICIPIO definirá las estructuras y elementos que se construirán con concretos premezclados y las que podrán serlo con concretos producidos en obra, siempre que cumplan con todas las Normas y Especificaciones Técnicas vigentes aplicables.

**Concreto clase III:**

Se refiere a un concreto simple con resistencia mínima a la compresión de 17.50 Mpa (175 Kg/Cm2) a los 28 días, a ser utilizado para la construcción, reparación y/o reposición de aquellos elementos que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría. Esta clase de concretos se podrá producir en obra, cumpliendo con todas las Normas y Especificaciones Técnicas aplicables.

**Concreto Ciclópeo:**

Se refiere a un concreto simple clase II adicionado con piedra de mano sana, resistente, húmeda y limpia, en una proporción del 40% del volumen total del Concreto. Dicha piedra se irá incorporando al concreto vaciado, de manera que se garantice que siempre estarán rodeadas por un mínimo de 0.07 m. de concreto clase II. Este tipo de concreto podrá ser producido en obra y se instalará en los elementos y sitios que definan los diseños o la Interventoría.

**Concreto para Solados:**

Se trata de un concreto de baja resistencia y espesor mínimo de 0.05 m., que será producido e instalado en obra, con el propósito de sellar y proteger los suelos de fundación de las diferentes estructuras de un proyecto. Este concreto se producirá y mezclará con una dosificación 1:3:6 .

#### MATERIALES PARA CONCRETOS

Se trata de las Normas y Especificaciones Técnicas que deben cumplir los Materiales que componen un concreto hidráulico, incluyendo todas las exigencias consignadas en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente de 1998 - NSR 10 - o en su versión vigente.

**Cemento:**

Los Concretos serán producidos con cemento portland tipo I o III que cumpla con todos los requerimientos de las Normas ICONTEC NTC 121 (Especificaciones físicas y mecánicas), NTC 321 (Especificaciones Técnicas) y de las Normas Técnicas de los respectivos ensayos de laboratorio. Además, se deberán atender las siguientes recomendaciones:

Todas las estructuras se construirán con cemento del tipo y marca que haya sido utilizado en los diseños de mezclas aprobados por la Interventoría.

No se autorizarán mezclas con cementos que tengan temperaturas superiores a las especificadas por las normas citadas ni con cementos que a juicio de la Interventoría, presenten alteración en sus propiedades físico-químicas, debido al envejecimiento, humedecimiento o meteorización.

El almacenamiento de cemento, sea éste a granel o en bultos, se hará en silos herméticos o en depósitos cubiertos libres de humedad y protegidos de las corrientes de aire. Los arrumes no superarán verticalmente los 12 bultos y se apoyarán en superficies de madera levantadas un mínimo de 0.15 m. sobre el nivel del piso.

**Agregado Fino tipo Arena:**

Los concretos serán producidos con arenas provenientes de la clasificación y lavado de materiales pétreos de canteras o de su extracción, clasificación y lavado de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

La aprobación de una fuente por parte de la Interventoría, no implica aceptación tácita de todas las arenas obtenidas o extraídas de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras.

Las arenas deberán ser uniformes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El CONTRATISTA será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

**Agregado Grueso tipo Grava y/o Gravilla:**

Los concretos serán producidos con gravas y/o gravillas lavadas y clasificadas provenientes de la trituración y/o tamizado de materiales pétreos de canteras o de fuentes aluviales, cuyas muestras hayan sido previamente aprobadas por la Interventoría y cumplan con todos los requerimientos de la Norma ICONTEC NTC 174 - Especificaciones de los Agregados para Hormigón - y de las Normas Técnicas de los respectivos Ensayos de Laboratorio.

La aprobación de una fuente por parte de la Interventoría, no implica aceptación tácita de todos los agregados gruesos obtenidos o extraídos de ella, ni minimiza o exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, estabilidad y durabilidad de las obras.

Las gravas y/o gravillas deberán ser duras, resistentes, limpias, bien gradadas, densas y estar libres de arcillas y materia orgánica. El desgaste, obtenido en peso de la máquina de Los Ángeles, deberá ser inferior al 35 % y su tamaño máximo no deberá superar las 2 pulgadas (2"). El CONTRATISTA será el responsable de establecer los controles que sean necesarios, incluyendo la realización de ensayos periódicos, para garantizar la calidad de estos materiales.

**Agua:**

El agua que se utilice para preparar y curar el concreto, deberá ser limpia, fresca y libre de limos, material orgánico, sales, ácidos, cloruros, álcalis, aceites y demás impurezas, y cumplir con todos los requerimientos de la Norma Colombiana NSR - 10 o de su versión vigente y con lo dispuesto por la Norma ICONTEC NTC 3459.

**Aditivos:**

La utilización e incorporación de aditivos en la producción de concretos, deberá estar indicada en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y para su utilización, el CONTRATISTA deberá cumplir previamente con lo siguiente:

Diseño de las mezclas con aditivos y ensayo normalizado de los cilindros de prueba.

Cumplimiento estricto de las recomendaciones de los fabricantes de los aditivos.

Cumplimiento estricto de los requerimientos de la Norma Colombiana NSR - 10 o de su versión vigente y de la Norma ICONTEC NTC 1299 - Aditivos químicos para Hormigón -

#### ENCOFRADOS Y FORMALETAS PARA CONCRETOS

Los encofrados y las formaletas se fabricarán, instalarán y fijarán de manera que se ajusten al sitio, forma, trazo, eventual curvatura y dimensiones que se indican en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría.

Dependiendo del tipo de acabado que se especifique, el CONTRATISTA someterá a la aprobación de la Interventoría, los diseños, materiales, sistema de atraque y tiempo de remoción de los encofrados y formaletas que propone para la correcta ejecución de los trabajos. en el diseño de los encofrados y formaletas, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta factores tales como las cargas muertas, vivas y de impacto actuantes; el procedimiento y la velocidad de vaciado; la altura y sitio de apoyo del encofrado; el volumen de vaciado y los demás aspectos que influyan en la funcionalidad y estabilidad de las formaletas. En todos los casos, el CONTRATISTA será el responsable de diseñar, fabricar e instalar un sistema de encofrados y formaletas que siendo funcional y estable, garantice la obtención de la geometría y acabado especificada para cada uno de los concretos de la obra.

Los encofrados y formaletas deberán permanecer instalados hasta cuando el concreto vaciado haya adquirido la resistencia mínima y suficiente para evitarle deformaciones, fisuras y/o daños. Esta resistencia mínima, cuyo valor resultará del análisis estructural realizado por el diseñador, podrá ser comprobada mediante el ensayo de cilindros de prueba obtenidos del vaciado, que hayan sido curados en la misma forma que el concreto que representan. La remoción de encofrados y formaletas se deberá ejecutar de forma cuidadosa, coordinada y sin menoscabo del acabado de los concretos ni de su resistencia y capacidad de servicio. La reutilización de formaletas deberá ser previamente autorizada por la Interventoría.

La aprobación que imparta la Interventoría del diseño, fabricación, instalación y fijación de los encofrados y formaletas, no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, funcionalidad, estabilidad y durabilidad de los elementos de concreto vaciados.

#### CONSTRUCCIÓN DE JUNTAS PARA CONCRETOS

Las juntas de construcción se localizarán y construirán en los sitios y en las formas que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares y/o la Interventoría. Cuando se requiera una junta de construcción para solucionar un hecho imprevisto durante el vaciado de un concreto, ésta se ejecutará en el sitio y de la forma que autorice la Interventoría. El acero de refuerzo será continuo a través de las juntas si así lo especifican los diseños y planos del proyecto o la Interventoría.

Las juntas de contracción y expansión se localizarán y construirán en los sitios y en las formas que indiquen los diseños, planos, especificaciones particulares y/o la Interventoría. Todas las juntas se construirán, tratarán y limpiarán adecuadamente y cumpliendo con todos los requerimientos de las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente de 2010 NSR-10 o de su versión vigente.

#### DOSIFICACIÓN DE LOS MATERIALES PARA CONCRETOS

Cuando MUNICIPIO o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, las proporciones de los diferentes materiales se determinarán con base en los resultados de mezclas de prueba diseñadas para las diferentes clases de concreto del proyecto y ensayadas en el laboratorio de materiales previamente aprobado por la Interventoría.

La aprobación de las mezclas propuestas por el CONTRATISTA, se producirá una vez se certifiquen satisfactoriamente los resultados de los ensayos de los cilindros y viguetas de prueba y será prerrequisito indispensable para que la Interventoría autorice la iniciación de los vaciados de concreto. Esta aprobación inicial de las mezclas por parte de la Interventoría, no excluye la posibilidad de que posteriormente se soliciten modificaciones para mejorar las condiciones y características de las mezclas tales como uniformidad, impermeabilidad, densidad, manejabilidad, etc., ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todas las obras construidas.

La dosificación de los materiales se hará por peso o en casos excepcionales por volumen, si así lo autoriza la Interventoría; el CONTRATISTA deberá suministrar los equipos y herramientas de medición aprobados por la Interventoría y será el responsable de realizar las calibraciones y correcciones a que haya lugar para garantizar la exactitud de las mediciones.

La producción y mezclado de los concretos deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR - 10 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -. Mezclado de Materiales, Colocación y Vibrado de Concretos:

Previo a la instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA revisará y verificará el adecuado cumplimiento de los siguientes aspectos, como paso previo a la aprobación de la solicitud de autorización de vaciado que impartirá la Interventoría, así:

Hilos y niveles de la estructura o elemento a fundir.

Hilos, niveles, atraques, buen estado y lubricación de las formaletas.

Resistencia, diámetros, número, espaciamientos y recubrimientos del acero de refuerzo.

Tipo, ubicación, instalación y fijación de los elementos embebidos.

Aseo y limpieza de las formaletas, del refuerzo, de los elementos embebidos y del contacto o junta de construcción del concreto a instalar.

Disponibilidad de los equipos, herramientas, materiales y mano de obra requeridos para la oportuno y adecuado vaciado, vibrado, acabado, fraguado y curado de los concretos.

Instalaciones para el transporte horizontal y vertical del concreto.

Instalaciones y elementos disponibles para proteger los concretos vaciados.

Disponibilidad de los camisas y cono requeridos para la medición del asentamiento del concreto y para realizar el muestreo, obtención, acabado, fraguado y curado de los cilindros y viguetas de prueba, en el número que la Interventoría haya solicitado para la posterior realización de los respectivos ensayos de resistencia.

Las autorizaciones de vaciado que imparta la Interventoría, no minimizan ni exoneran la responsabilidad del CONTRATISTA de garantizar la calidad, resistencia, estabilidad y durabilidad de todos los concretos instalados en la obra.

Cuando MUNICIPIO y/o la Interventoría soliciten el suministro en obra de concretos premezclados, el CONTRATISTA, con la previa aprobación de la Interventoría, ubicará y adecuará el o los sitios donde se hará la entrega del concreto premezclado y construirá y mantendrá los carreteables que se requieran para su adecuado transporte interno hasta el sitio de instalación del concreto.

Cuando MUNICIPIO o la Interventoría autoricen la producción y mezclado de concretos en obra, éstas se harán con los equipos y herramientas que previamente haya aprobado la Interventoría. Las básculas para el pesaje de la arena y la gravilla deberán estar en perfecto estado y serán previamente calibradas. La mezcladora, también deberá estar en perfecto estado y ser previamente aprobada por la Interventoría; el mezclado deberá hacerse a la velocidad especificada por el fabricante del equipo y tendrá una duración aproximada de 90 segundos, contados a partir del momento en que se tengan todos los materiales en ella. Al inicio y durante todo el proceso de producción y mezclado, el CONTRATISTA hará un riguroso control de las mezclas y del asentamiento del concreto producido, según los requisitos establecidos en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

El transporte del concreto desde el sitio de producción o de llegada a la obra (premezclado) hasta los sitios de vaciado, deberá hacerse de forma continua, con el mínimo manipuleo posible y con los equipos, herramientas y procedimientos necesarios que eviten la segregación de los materiales de la mezcla, la pérdida de plasticidad y/o el endurecimiento del concreto o la formación de Juntas frías. Adicionalmente, se tomarán todas las precauciones necesarias para que su instalación dentro de las formaletas se haga tan cerca como sea posible a su posición final y sin utilizar el Vibrador excesivamente o como medio para movilizar el concreto.

La movilización en sentido vertical del concreto se deberá realizar con canales, rumbones o tuberías de sección, pendiente y longitud adecuados, de manera que se logre un suministro continuo y se eviten los atascamientos y la segregación de las mezclas. La Interventoría podrá solicitar las modificaciones que estime necesarias para garantizar la oportuna y correcta instalación de los concretos, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA.

Durante el proceso de instalación de los concretos, se utilizarán vibradores de inmersión de 7.000 R.P.M., cuyas puntas serán de un diámetro acorde al tipo de elemento a vaciar y se sumergirán en sentido vertical durante el tiempo necesario para obtener una adecuada consolidación del concreto, sin llegar a segregarlo. No se permitirá la utilización del vibrador como medio para repartir el concreto dentro de las formaletas ni cuando ya se haya iniciado el fragüe del concreto.

La producción, mezclado, transporte, instalación y vibrado de los concretos, deberá cumplir con todos los requerimientos de la NSR - 10 o de su versión vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y su Capítulo C-5 - Calidad del Concreto -.

#### ACABADO DE LOS CONCRETOS

Previo a la instalación de cualquier concreto en la obra, el CONTRATISTA verificará el tipo de acabado previsto, de acuerdo con lo establecido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría.

Para ello, utilizará los equipos, herramientas y mano de obra calificada necesaria y suficiente para garantizar la obtención del tipo de acabado especificado. Durante el proceso de acabado del concreto, la Interventoría podrá solicitar las acciones y/o modificaciones que estime necesarias, sin que por ello haya lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA ni se exima al CONTRATISTA de responder por la reparación o reconstrucción de los Concretos con Acabado defectuoso.

Cuando se presenten concretos con acabados defectuosos que a juicio de la Interventoría, no afectan la funcionalidad, resistencia del elemento o estructura o su capacidad de servicio, ésta podrá autorizar al CONTRATISTA para que proceda con su adecuada reparación, previa presentación de éste y aprobación por parte de la Interventoría, del procedimiento a seguir y de los materiales que se propone utilizar para obtener el nivel de acabado especificado. Todos los costos de dicha reparación serán a cargo exclusivo del CONTRATISTA.

Cuando a juicio de la Interventoría, los defectos en el acabado de un concreto sean de tal magnitud que afectan su funcionalidad, estética, resistencia y/o capacidad de servicio, el CONTRATISTA deberá proceder con su demolición y reconstrucción, sin que por ello haya lugar al pago de estas Actividades de reposición u otros pagos adicionales ni a la ampliación de los plazos del contrato.

#### CURADO DE LOS CONCRETOS

Todas las superficies del concreto vaciado se deberán proteger adecuadamente de la acción del sol, las lluvias, el agua de escorrentía, los vientos y demás factores perjudiciales para el acabado, funcionalidad, capacidad de servicio y/o resistencia.

Para asegurar un adecuado curado de los concretos, el CONTRATISTA implementará las acciones necesarias y suficientes que eviten la pérdida de humedad de éstos, entre alguna de las siguientes:

Humedecimiento mediante rociado continúo con agua fresca.

Cobertura y contacto con elementos permanentemente humedecidos.

Aplicación de compuestos sellantes que cumplan con lo especificado en las Normas ASTM C- 309, ICONTEC NTC 1977 y en la NSR - 10 o en su versión vigente.

En este caso, las reparaciones al concreto que se hayan autorizado, se realizarán una vez haya terminado su proceso de curado y lo haya autorizado la Interventoría.

Los concretos que no hayan sido protegidos y curados como se indica en las normas citadas y en esta especificación técnica, serán rechazados y deberán ser demolidos y reconstruidos por cuenta y bajo la responsabilidad del CONTRATISTA. En tal caso, no habrá lugar a pagos adicionales al CONTRATISTA por este concepto.

#### CRITERIOS PARA LA ACEPTACIÓN DE CONCRETOS

Todos los concretos que se instalen en la obra deberán cumplir con los requerimientos de resistencia, acabado y capacidad de servicio que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, normas técnicas y/o la Interventoría y además deberán contar con muestras representativas que serán obtenidas, curadas, transportadas y ensayadas de conformidad con lo previsto en la versión vigente de la Norma Colombiana Sismo Resistente NSR-10 y de las siguientes Normas ICONTEC:

NTC 396: Método de ensayo para determinar el asentamiento del hormigón.

NTC 454: Hormigón fresco. Toma de muestras.

NTC 550: Cilindros de hormigón tomados en obra para ensayo a la compresión.

NTC 673: Ensayo de resistencia a la compresión de cilindros de hormigón.

NTC 1377: Viguetas de hormigón para ensayo de resistencia a la flexión.

NTC 2871: Ensayo de resistencia a la flexión de vigas de hormigón.

Cada Muestra que se obtenga del concreto instalado en obra, deberá cumplir con lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 - Asentamiento del concreto -, NTC 454 - Muestreo del concreto - y NTC 550 - Elaboración y curado de muestras de concreto en obra, y deberá estar constituida, como mínimo, por nueve (9) unidades, que se deberán ensayar en el laboratorio previamente aprobado por la Interventoría y de acuerdo con el siguiente criterio o con el que defina la Interventoría, así:

Tres unidades a los 7 días.

Tres unidades a los 28 días.

Tres unidades permanecerán al cuidado y protección del CONTRATISTA, como testigos del concreto que representan, según la Norma ICONTEC NTC 673.

Salvo las modificaciones que estime convenientes la Interventoría, a continuación se detallan los criterios generales mínimos a tener en cuenta para la realización de los ensayos del concreto a ser instalado en obra, así:

Para los ensayos de asentamiento del concreto, se obtendrá una (1.0) muestra de concreto por cada 5.00 m3 de concreto que se vaya a instalar en la obra y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 396 y 454.

Para los ensayos de resistencia a la compresión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) cilindros por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto que se vayan a instalar en la obra, y además se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454-550 y 673.

Para los ensayos de resistencia a la flexión del concreto, se obtendrá una (1.00) muestra de concreto de nueve (9) viguetas, por cada vaciado continuo diario o por cada 20.00 m3 de concreto que se vaya a instalar en la obra, y se dará cumplimiento a lo especificado en las Normas ICONTEC NTC 454, NTC 474, NTC 1377 y NTC 2871.

En el evento de que la Interventoría solicite al CONTRATISTA la ejecución de ensayos adicionales a los mínimos arriba citados, el costo total de los adicionales le será reembolsado a éste, mediante la presentación de las facturas respectivas y su aprobación por parte de la Interventoría, más el factor porcentual previsto en el contrato para los suministros del CONTRATISTA.

El CONTRATISTA, de manera oportuna y adecuada, entregará los reportes de resultados a la Interventoría para su evaluación. En caso de que los resultados obtenidos estén por debajo de los valores especificados para la clase de concreto ensayada, la Interventoría podrá ordenar las pruebas y ensayos adicionales que estime necesarios para determinar las acciones remediales que sean necesarias o incluso para ordenar la demolición y reconstrucción del elemento de concreto afectado. En ambos casos, el CONTRATISTA será quien asuma todos los costos requeridos.

En términos generales y salvo indicación en contrario de alguna Norma o Especificación Técnica Particular que tenga el contrato, se considerará que un concreto tiene una resistencia satisfactoria, cuando los resultados de los ensayos cumplan con los siguientes requisitos:

El promedio de los conjuntos de resultados de tres muestras representativas, iguala o supera la resistencia especificada.

El promedio de los resultados de algún conjunto de tres muestras representativas, no es inferior en 3.50 Mpa (35 Kg/Cm2) a la resistencia especificada.

En lo que se refiere a la resistencia, durabilidad y capacidad de servicio de las estructuras y de los concretos que las conforman, su aprobación también se definirá con base en los criterios que establecen las versiones vigentes de la Norma Colombiana NSR - 10 y de la Norma Técnica ACI 325-9R - Recomendaciones para la construcción de Pavimentos y Bases de Concreto - .

#### MUROS, PANTALLAS Y BOX CULVERTS CONSTRUIDOS EN CONCRETO

Esta especificación se refiere a la construcción de muros y pantallas (incluye cimientos) en concreto simple clase II, en concreto ciclópeo o en concreto reforzado de clases I o II, con las formas y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, y que tienen por objeto la protección y/o contención de taludes y rellenos.

Esta especificación también se refiere a la construcción de alcantarillas de cajón (box culverts) en concreto reforzado de clase II, con las formas y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, y que tienen por objeto la canalización, conducción y entrega de un cauce de agua a un receptor de mayor capacidad.

Estos muros y box culverts se cimentarán y construirán de acuerdo con la ubicación, hilos, niveles, formas, dimensiones y clases de concreto hidráulico, producido en obra o premezclado, que definan los diseños, planos, especificaciones Particulares o la Interventoría.

Las excavaciones y eventuales substituciones que se requieran para la fundación y construcción de los muros de concreto, deberán realizarse cumpliendo con todo lo incluido en estas especificaciones técnicas y deberán alcanzar la cota de fundación que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría.

La fabricación, instalación y fijación de los encofrados y formaletas para los dos caras del muro y la producción (si fue autorizada), transporte, instalación, vibrado, conformación y acabado de la clase de concreto especificado, deberán cumplir con todo lo incluido en los capítulos de acero de refuerzo y obras construidas en concreto estas especificaciones Técnicas y con lo adicional solicitado por la Interventoría.

Las juntas se localizarán y construirán en los sitios y de la forma indicada en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría. Salvo indicación en contrario de éstos y para mejorar la estanqueidad de las juntas de construcción, se utilizarán cintas del tipo PVC de 0.15 m. de ancho, las cuales serán unidas según los procedimientos recomendados por el fabricante y serán fijadas mediante elementos o mecanismos que eviten su perforación o estrangulamiento.

En el respaldo de todos los muros, cualquiera que sea su tipo, se colocarán los sistemas de sub-drenaje y evacuación de aguas que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría. En el evento de que se defina la ubicación de "pases o lloradores”, como medio para permitir la evacuación de las aguas captadas por el sistema de sub-drenaje especificado, éstos se construirán en tubería PVC aguas lluvias de 4 pulgadas (4"), se medirán por **metro lineal** (ml), con aproximación a un decimal, y se pagarán por separado a costo unitario más AIU pactados en el contrato.

#### CUNETAS Y ZANJAS COLECTORAS CONSTRUIDAS EN CONCRETO HIDRÁULICO

Esta especificación se refiere a la construcción de cunetas y zanjas colectoras en concreto simple o reforzado clase II, que sirvan para la conducción de las aguas de escorrentía captadas hasta las estructuras de descole autorizadas. Estas estructuras, en planta, podrán tener alineamientos rectos y/o curvos, y en perfil, podrán tener pendientes continuas y/o escalonamientos u otros elementos que sirvan para garantizar una buena disipación de energía y una adecuada entrega a la estructura de descole autorizada.

Las cunetas y zanjas colectoras se construirán en los sitios y con los alineamientos, secciones, juntas, pendientes, escalonamientos y demás detalles constructivos que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría.

El suministro e instalación del concreto y del acero de refuerzo especificados, deberán cumplir con todos los requisitos establecidos para ellos en estas especificaciones técnicas.

Cuando se trate de zanjas colectoras construidas sobre taludes, todas sus juntas deberán tener un sello PVC del tipo y ancho que definan los diseños, planos o la Interventoría, con el fin de garantizar la estanqueidad de dichas juntas.

#### ACERO DE REFUERZO

Esta especificación se refiere al suministro, transporte, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciamiento y fijación del acero al carbono y la malla electro-soldada requerida para el refuerzo de las estructuras del proyecto, de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares, cuadros de despiece o por la Interventoría.

También se refiere al suministro, fabricación, instalación y fijación de las canastillas metálicas que se utilizarán para soportar, separar, alinear y fijar las dovelas de refuerzo de las juntas de los pavimentos construidos en concreto hidráulico. Estas canastillas se construirán en varilla redonda corrugada de 3/8 de pulgada (3/8") y 1/4 de pulgada (1/4") en cuantía aproximada de 3.0 Kg/Ml, según configuración y dimensiones definidas por los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría. Dentro del control de calidad de estas canastillas metálicas, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

Garantizar que las dovelas tengan el diámetro, longitud y separación especificados.

Garantizar que el eje de las dovelas coincidirá con la mitad del espesor de la losa.

Garantizar el paralelismo entre dovelas y de éstas con la superficie del concreto y con sus paredes laterales.

En todo momento y bajo cualquier circunstancia, se deberá cumplir con todos los requisitos incluidos en las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10 o en su actualización vigente, con énfasis en el Título C - Concreto Estructural - y en los Capítulos C.3 y C.7. Además, el acero de refuerzo y la malla electro soldada deberán cumplir con la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC 161-248-2289-1925 y 2310. En lo que respecta a los ensayos, los aceros de refuerzo deberán cumplir con lo previsto en la versión vigente de las Normas ICONTEC NTC Nos 1 y 2. Previo al suministro de los aceros de refuerzo y mallas electro-soldadas, el CONTRATISTA presentará para la aprobación de la Interventoría, los registros y certificados de calidad o conformidad de la acería productora.

Con el fin de posibilitar la oportuna y adecuada revisión por parte de la Interventoría, el CONTRATISTA deberá instalar, espaciar y fijar todos los tipos de refuerzo que definan los diseños, planos, especificaciones particulares, cuadros de despiece o la Interventoría, con una antelación mínima de 12 horas al proceso de instalación del concreto respectivo. La aprobación que imparta la Interventoría, no minimiza ni exonera la responsabilidad del CONTRATISTA por la calidad, durabilidad y estabilidad de las obras construidas.

El acero de refuerzo podrá ser cortado, doblado y figurado en obra, sólo en aquellos casos en que la Interventoría así lo autorice, previa verificación de que el CONTRATISTA cuenta con todos los equipos, herramientas, personal calificado y supervisión técnica necesarios para ejecutar esta actividad en forma satisfactoria. Cuando ello así suceda, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

El doblamiento de varillas sólo se podrá hacer en frío y mediante la utilización de las plantillas adecuadas.

No se permitirá el desdoblamiento de varillas figuradas con diámetros superiores o iguales a 1/2 pulgada (1/2").

No se permitirá el uso de soldaduras para la fijación y/o empalme de varillas con resistencia a la tracción superior a los 260 Mpa (2.600 Kg/Cm2).

Todas las demás especificaciones y recomendaciones incluidas en las normas técnicas ya citadas.

En lo que se refiere a la instalación, espaciamiento y fijación del acero de refuerzo y de la malla electro-soldada, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

El CONTRATISTA implementará las acciones necesarias y suficientes que garanticen la adecuada instalación, espaciamiento y fijación de todos los refuerzos, de acuerdo con los diámetros, calibres, longitudes, empalmes, traslapos, ganchos, escuadras y resistencias definidas en los diseños, planos, cuadros de despiece, especificaciones particulares o por la Interventoría. Toda modificación al refuerzo, deberá ser previamente aprobada por el diseñador del proyecto, mediante carta o anotación firmada en la Bitácora de obra.

Todos los refuerzos deberán ser instalados y fijados con los espaciamientos y recubrimientos definidos en los diseños, planos, cuadros de despiece, especificaciones particulares, normas técnicas o por la Interventoría. Para ello, el CONTRATISTA adquirirá o fabricará distanciadores tales como: bloques de concreto, mortero o plástico (panelitas); taches, puentes, silletas y/o estribos metálicos. No se permitirá el uso como distanciadores, de materiales tales como: retal de ladrillo; piedras; trozos de madera; retal de tubería metálica o plástica. Para el caso de la malla electro-soldada, se deberán proveer los distanciadores y apoyos que sean necesarios para garantizar su fijación y para evitar su desplazamiento durante el proceso de vaciado y vibrado del concreto.

El amarre y fijación del refuerzo se podrá realizar con alambre dúctil negro calibre 18 o con el que autorice la Interventoría.

Una vez terminada la instalación y fijación del refuerzo, se realizará su limpieza con cepillos de acero, para eliminar residuos de polvo, barro, aceite, óxido u otros elementos que afecten la adherencia con el concreto.

Todas las demás especificaciones y recomendaciones incluidas en las Normas Técnicas ya citadas.

#### IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO

Esta especificación se refiere al aditivo que se le aplica al concreto para impermeabilizarlo; **el impermeabilizante** es un aditivo líquido que actúa como impermeabilizante integral taponando poros y capilares en concretos.

**Preparación de la base:**

La superficie debe estar rugosa y limpia (libre de grasas, polvo, lechada de cemento u otras materias extrañas). Si se presentan grietas sin movimientos u hormigueros, deberán ser reparados con anterioridad.

**Dosificación del producto:**

Mezcle con el agua de amasado de acuerdo con la dilución indicada:

Una parte por doce partes de agua si la arena está seca.

Una parte de por diez partes de agua si la arena está húmeda.

**Aplicación:**

Por medio de brocha o rodillo. En caso de aplicación sobre superficies húmedas se debe frotar el producto sobre ellas fuertemente con una brocha de cerdas cortas.

**Nota:** Colocar el concreto fresco mientras el productoesté pegajoso.

**Rendimiento:**

Entre 400-600 g/m2 dependiendo de la rugosidad de la superficie. Para rugosidades excesivas el consumo puede aún ser mayor. En caso de dudas sobre el consumo se recomienda hacer ensayos previos.

Debe cumplir con la norma ASTM C-881-02, tipo II, Grado 2, clase B y C.

También puede usarse para anclajes de acero

En anclajes el diámetro del hueco es menor o igual a 1.5 veces el diámetro del perno o varilla, con espesor mínimo de la pega de 1.6 mm.

El suministro e instalación del concreto y del acero de refuerzo especificados, deberán cumplir con todos los requisitos establecidos para ellos en estas especificaciones técnicas.

#### MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de los muros y pantallas construidos en concreto simple, concreto ciclópeo, concreto reforzado y morteros, será el Metro Cúbico (m3), con aproximación a un decimal, del muro en concreto del tipo, clase y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, que haya sido construido cumpliendo con lo especificado y que haya sido aprobado por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato para el tipo y clase de concreto para muros que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro o producción en obra (el que haya sido autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), transporte interno horizontal y vertical, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para muros que haya sido autorizado; equipos y herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de formaletas rectas y curvas y para la producción (si fue autorizada), transporte interno horizontal y vertical, disposición, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, puentes, rumbones y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para muros, en los mínimos especificados; formaletas en madera o metálicas (rectas o curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; materiales para el curado de los concretos; mano de obra de la fabricación, instalación y desmonte de eventuales formaletas (rectas y curvas); mano de obra de la producción en obra (si fue autorizada), transporte interno horizontal y vertical, disposición, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto para muros; mano de obra de drenajes, tarimas, rumbones, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma, espesor y/o volumen del concreto para muros que haya sido instalado. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

Cuando el concreto para muros sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría, serán reembolsados al CONTRATISTA, de acuerdo con la relación de facturas aprobada por la Interventoría, más el factor porcentual que define el contrato para los suministros efectuados por el CONTRATISTA.

La cinta PVC del ancho especificado a ser instalada para sellado de las juntas de construcción, se medirá por **metro lineal** (ml), con aproximación a un decimal, de cinta que se haya suministrado e instalado de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y que haya sido debidamente aprobada por ésta.

El pago se hará al costo unitario más AIU. establecidos en el contrato para el tipo, clase y ancho de la cinta PVC que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro en obra, Instalación y fijación de la cinta PVC autorizada; equipos y herramientas para el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas y puentes; materiales y accesorios para iluminación; mano de obra de el corte, instalación, unión y fijación de la cinta PVC que haya sido autorizada; mano de obra de drenajes, tarimas, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma y/o longitud de la cinta PVC para Juntas que haya sido instalada. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

El sistema de sub-drenaje y de evacuación de las aguas captadas será medido y pagado por separado, de acuerdo con lo definido en estas especificaciones técnicas y en el contrato. Cuando se haya definido la ubicación de "pases o lloraderos", como medio para permitir la evacuación de las aguas captadas por el sistema de subdrenaje especificado, éstos se construirán en tubería PVC aguas lluvias de 4 pulgadas (4"), se medirán por **metro lineal** (ml), con aproximación a un decimal, y se pagarán por separado al costo unitario más AIU pactados en el contrato.

Para el caso del acero de refuerzo en varilla redonda, la unidad de medida será el **kilogramo** (kg), con aproximación a un decimal, de acero de refuerzo de diámetros entre 1/4 de pulgada (1/4") y 1 1/4 pulgadas (1 1/4") y resistencias a la tracción entre 260 Mpa (2.600 Kg/Cm2) y 420 Mpa (4.200 Kg/Cm2), que haya sido instalado, espaciado y fijado de acuerdo con lo diseñado y especificado, y que haya sido aprobado por la Interventoría.

El cálculo del peso del acero de refuerzo instalado, se obtendrá de los planos del proyecto y/o de las listas de despiece aprobadas por el Diseñador y por la Interventoría, a partir de los pesos unitarios nominales de las Varillas redondas, incluidos en la siguiente tabla:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Número de designación** |  |  | | No. 2 |  |  | | No. 3 |  |  | | No. 4 |  |  | | No. 5 |  |  | | No. 6 |  |  | | No. 7 |  |  | | No. 8 |  |  | | No. 9 |  |  | | **Diámetro nominal**   |  | | --- | | 1/4" (6.35 mm.) | | 3/8" (9.53 mm.) | | 1/2" (12.70 mm.) | | 5/8" (15.90 mm.) | | 3/4" (19.05 mm.) | | 7/8" (22.23 mm.) | | 1" (25.40 mm.) | | 1 1/8" (28.58 mm.) | | **Peso Unitario nominal (Kg/ml)**   |  | | --- | | 0.250 | | 0.560 | | 1.000 | | 1.560 | | 2.240 | | 3.040 | | 3.970 | | 5.060 | |

No se medirán para el pago, el peso de los siguientes elementos:

Alambres de fijación y amarre. Silletas, puentes, taches y estribos metálicos para apoyo, separación y recubrimiento. Desperdicios y sobrantes de varillas y alambre de amarrar.

El pago se hará al costo unitario más AIU. establecidos en el contrato para el acero de refuerzo en varilla redonda instalado, que incluye los costos de: suministro, transporte, corte, doblamiento, instalación, espaciamiento y fijación del acero de refuerzo, incluyendo amarres, silletas, taches y desperdicios; equipos y herramientas para el corte, doblamiento, figuración, instalación, separación y fijación del acero de refuerzo; distanciadores o separadores; alambre de amarrar, con su desperdicio; tarimas, andamios y puentes; materiales y accesorios para iluminación; eventuales muestreos, transportes y ensayos del acero de refuerzo; mano de obra del transporte interno, corte, doblamiento, figuración, instalación, espaciamiento y fijación del acero de refuerzo; mano de obra de drenajes, apuntalamientos, tarimas, andamios, puentes y cobertores; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, cantidad, diámetro y peso del acero de refuerzo. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos aceros de refuerzo, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

#### ÍTEM DE PAGO

| **ITEM** | **DESCRIPCIÓN ITEM** | **UNIDAD** |
| --- | --- | --- |
| **5** | **CONCRETOS, MORTEROS, ACERO DE REFUERZO Y ADITIVOS** |  |
| **5.1** | **CONCRETOS SIMPLES** |  |
| 5.1.5 | CONCRETO SIMPLE RESISTENCIA 21.0 MPA (210KG/CM2) | M3 |
| **5.2** | **CONCRETOS ESTRUCTURALES** |  |
| 5.2.1 | CONCRETO ESTRUCTURAL RESIST. 21.0 MPA (210KG/CM2) | M3 |
| **5.4** | **ACERO DE REFUERZO** |  |
| 5.4.1 | ACERO DE REFUERZO DE 60000 PSI | KG |
| **5.5** | **ADITIVOS** |  |
| 5.5.2 | IMPERMEABILIZANTE PARA CONCRETO | KG |

# 7. RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS, ANDENES Y SARDINELES

Los trabajos incluidos en esta especificación consisten en la realización de todas las operaciones para efectuar la reparación de los pavimentos, asfálticos o de concreto, sardineles y andenes, en aquellas calles pavimentadas en que sea necesario efectuar excavaciones para la construcción de colectores y de estructuras para el acueducto o alcantarillado, de acuerdo con los alineamientos consignados en los planos o los ordenados por el Interventor. **Se deja claramente establecido que esta norma no tiene aplicación en la construcción de calzadas de pavimento nuevas.**

Para la reparación de pavimentos de tipo flexible se hace la distinción entre vías residenciales o de tránsito liviano y vías arterias.

Las primeras se refieren a aquellas vías donde los vehículos que predominantemente circulan por ellas son de tipo familiar y eventualmente estarán sometidas a cargas de vehículos de servicio público o pesado. Su reparación se hará de acuerdo con la presente especificación.

Se entiende como vías arterias aquellas vías que permanentemente están sometidas a las cargas impuestas por el tránsito de buses urbanos y/o vehículos de carga y las vías de orden nacional, para las cuales deberá efectuarse la reparación de acuerdo con las especificaciones del Ministerio de Obras Públicas y Transporte.

La reparación de pavimentos rígidos está referida a la estructura cuya carpeta de rodadura es de concreto y estará sujeta a la clasificación definida para pavimentos de tipo flexible.

**PAVIMENTO DE CONCRETO**

Se trata de una estructura conformada por losas de concreto que han sido adecuadamente moduladas según un diseño previo y que se apoyan sobre una base resistente y estable, previamente aprobada por la Interventoría.

Las bases de apoyo de estos pavimentos deberán serán construidas con los materiales, procedimientos y controles que se detallan en estas especificaciones técnicas.

Los concretos para pavimentos podrán ser de las clases I, IA y IB descritas en estas especificaciones técnicas, según definición incluida en los diseños, planos, especificaciones particulares o de la clase que defina la Interventoría, y deberán cumplir con todos los requerimientos incluidos en las Normas Técnicas aplicables vigentes y en el Capítulo de Obras Construidas en Concreto de estas Especificaciones Técnicas.

En el evento de que el concreto para pavimentos sea suministrado por el CONTRATANTE, el CONTRATISTA será el responsable de presentar a la Interventoría y con una anticipación a su instalación de 4 días hábiles, la programación detallada de entregas de concreto, incluyendo sitio, hora, volumen, intervalos, etc., la cual servirá de base para coordinar los suministros y para evaluar los eventuales incumplimientos que llegaren a suceder.

Cuando a juicio de la Interventoría, por causas imputables al CONTRATISTA se produzca un incumplimiento, una pérdida o un desperdicio excesivo del concreto suministrado por el CONTRATANTE, el CONTRATISTA deberá asumir todos los costos correspondientes, reponiéndolos en la forma que defina EL MUNICIPIO.

Cuando el incumplimiento se produzca por causas imputables al Proveedor del CONTRATANTE, éste le reconocerá al CONTRATISTA los costos correspondientes, según evaluación previa aprobada por la Interventoría y por EL MUNICIPIO, a través del ingeniero coordinador del proyecto.

Dependiendo del tipo y alcance de los pavimentos a construir, reparar y/o reponer, se tiene la siguiente clasificación:

#### RECONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTOS

Se refiere a la reparación o reposición de las franjas de pavimento intervenidas por un proyecto. Generalmente se trata de parcheos puntuales o de franjas longitudinales de anchos menores a 2.00 m., generadas por la construcción y/o reposición de redes de acueducto y/o alcantarillado.

La intervención y reconstrucción de este tipo de Pavimentos, generalmente tiene la siguiente secuencia, con las modificaciones que defina la Interventoría, así:

A partir de la información obtenida de los planos existentes y de los apiques exploratorios realizados por el CONTRATISTA, se definirán en sitio las franjas a intervenir, por parte de la Interventoría y del CONTRATANTE, a través del ingeniero coordinador del proyecto. Respecto del ancho de estas franjas de pavimento a intervenir, es importante tener en cuenta que se deberá atender el mínimo exigido por EL MUNICIPIO que esté vigente a la fecha de realización del proyecto.

Corte mecanizado del perímetro de todas las franjas que serán intervenidas. Se reitera que dicho corte se hará siguiendo alineamientos rectos y con una profundidad mínima de 0.07 m. para minimizar los efectos de la demolición sobre los pavimentos y concretos aledaños que no serán intervenidos. Este corte se realizará cumpliendo con todo lo definido en el Capítulo de Cortes mecanizados de estas Especificaciones Técnicas.

Demolición mecanizada y debidamente controlada de todas las franjas de pavimento que serán intervenidas. Esta demolición se realizará cumpliendo con todo lo definido en el Capítulo de Demoliciones de estas Especificaciones Técnicas.

Construcción de todas las barreras necesarias para controlar las aguas de escorrentía y evacuación de los sobrantes de concreto, cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en los Capítulos respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

Construcción y prueba satisfactoria de todas las redes de acueducto y/o alcantarillado que hacen parte del proyecto, cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en los Capítulos respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

Construcción de todos los sub-drenajes y rellenos del proyecto, cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en los Capítulos respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

Excavación de la subrasante, si a ello hubiere lugar, e instalación, compactación y ensayos de la base para el pavimento, del tipo de material y espesor que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, y cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en los Capítulos respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

Instalación del acero de refuerzo de la franja de pavimento a construir, que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría y cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en el Capítulo de Acero de Refuerzo de estas Especificaciones Técnicas y con los adicionales solicitados por la Interventoría.

Instalación, conformación, vibrado, acabado, juntas, fragüe, curado y protección del concreto, cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en el Capítulo de Concretos de estas Especificaciones Técnicas y con lo definido en los Diseños, Planos, Especificaciones Particulares o por la Interventoría.

De los concretos instalados y a criterio de la Interventoría, se obtendrán, curarán y ensayarán las muestras representativas, que permitirán establecer la resistencia a la compresión y/o flexión de éstos y el cumplimiento de lo establecido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría. El número de ensayos a realizar, se establecerá de acuerdo con lo expuesto en el Numeral - Criterios para la aceptación de Concretos - del Capítulo de Obras Construidas con Concreto de estas Especificaciones Técnicas.

La instalación de estos concretos, usualmente es posible hacerla mediante la descarga directa del carro mezclador o mixers, sin embargo, el CONTRATISTA deberá contemplar la posibilidad de tener que acarrear el concreto, mediante bombeo o medios manuales, debido a la imposibilidad de acceder con el mixers al sitio de instalación de los pavimentos para franjas. La conformación se podrá hacer con herramientas manuales tales como palas, palustres y codales. El vibrado, dependiendo del ancho de las franjas a pavimentar, se podrá hacer con vibradores o con reglas vibratorias, siempre evitando la segregación de la mezcla de concreto. El acabado del pavimento deberá ser similar al de los aledaños no intervenidos y se hará con las herramientas que así lo garanticen y que previamente haya autorizado la Interventoría.

**Preparación de la superficie**

Concreto, mortero, asbesto-cemento, piedra: La superficie debe estar sana y limpia, libre de partes sueltas, contaminación de aceites, polvo, residuos de curadores, lechada de cemento u otras sustancias extrañas.

**Método de limpieza:**

Chorro de arena, chorro de agua a presión, pulidora.

Acero, hierro: La superficie debe estar seca y libre de contaminación de grasas, aceites, oxidación, cascarilla de laminación.

**Aplicación:**

Por medio de brocha o rodillo. En caso de aplicación sobre superficies húmedas se debe frotar el producto sobre ellas fuertemente con una brocha de cerdas cortas.

Es importante Colocar el concreto fresco mientras el adhesivo esté pegajoso.

Respecto de la construcción y sellado de las Juntas, éstas se ejecutarán de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría, cuidando, en lo posible, de dar continuidad a las aledañas existentes y de generar modulaciones que eviten fisuras por geometría irregular, esbeltez y/o ángulos excesivos o por restricciones al libre movimiento de las franjas de concreto construidas.

La instalación, conformación, vibrado, acabado, curado y protección de los concretos para pavimentos, se hará cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en el Capítulo de Obras Construidas en Concreto de estas Especificaciones Técnicas y con las indicaciones de la Interventoría.

**PAVIMENTO EN ADOQUIN**

Para la construcción de estos pavimentos en adoquines, el CONTRATISTA deberá cumplir con todas las especificaciones y recomendaciones incluidas en la versión vigente de los siguientes documentos: artículos Nos 510.2, 510.3 y 510.4 de las Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras del Instituto Nacional de Vías – INVIAS - Título No. 12 – 4, Construcción de Pavimentos de Adoquines de Concreto, del Instituto Colombiano de Productores de Cemento - ICPC -. Título No. 12 – 12, Fabricación de Bordillos de Concreto, del Instituto Colombiano de Productores de Cemento - ICPC -. Versión vigente de la Norma Técnica Colombiana NTC 2017 – Adoquines de Concreto para Pavimentos -, con sus Anexos A-B-C-D. Versión vigente de la Norma Técnica Colombiana NTC 4109 – Bordillos, Cunetas y Tope llantas de Concreto.

**Secuencia General De Construcción**

La construcción de este tipo de pavimentos, generalmente tiene la siguiente secuencia, con las modificaciones que defina la Interventoría, así: de acuerdo con lo establecido en los diseños, planos y especificaciones particulares del proyecto, EL MUNICIPIO y/o la Interventoría definirán los linderos, en carreras y/o calles, de los sitios hasta dónde llegará la intervención total de los pavimentos y andenes.

Corte mecanizado del lindero hasta dónde llegará la intervención total de los pavimentos y andenes. Se reitera que dichos cortes se harán siguiendo alineamientos rectos y con las profundidades mínimas especificadas, para así minimizar los efectos de la demolición sobre los concretos aledaños que no serán intervenidos. Este corte se realizará cumpliendo con todo lo definido en el capítulo de cortes mecanizados de estas especificaciones técnicas.

Demolición mecanizada y debidamente controlada de todas las franjas de pavimentos y andenes que serán intervenidas. Esta demolición se realizará cumpliendo con todo lo definido en el capítulo de demoliciones de estas especificaciones técnicas. Construcción de todas las barreras necesarias para controlar las aguas de escorrentía y evacuación de los sobrantes de concreto, cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en los capítulos respectivos de estas especificaciones técnicas.

Construcción y prueba satisfactoria de todas las redes de acueducto, alcantarillado, energía, gas y telecomunicaciones que hacen parte del proyecto, cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en los capítulos respectivos de estas especificaciones técnicas. Construcción de todos los sub-drenajes y rellenos del proyecto, cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en los capítulos respectivos de estas especificaciones técnicas.

Excavación de la subrasante (si es necesario), suministro, instalación, compactación y ensayos, de la sub-base y base sobre las que se instalarán los adoquines de los pavimentos y andenes; éstas se construirán de acuerdo con los tipos de materiales y espesores que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, y cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en los capítulos respectivos de estas especificaciones técnicas.

Suministro, instalación y fijación de los elementos de borde que definan los diseños y/o la Interventoría, los cuales servirán de confinamiento externo a los adoquines del pavimento o del andén. Estos elementos de borde generalmente son prefabricados en plantas especializadas y podrán ser de los siguientes tipos: cañuelas, bordillos, cordones o los que definan los diseños o la Interventoría. Las estructuras (cámaras, sumideros, etc.) que están dentro del área a intervenir, servirán de confinamiento interno a los adoquines del pavimento o del andén. El CONTRATISTA será el responsable de gestionar el suministro adecuado y oportuno de estos elementos, por lo que no habrá lugar a extensiones del plazo contractual o a pagos adicionales a éste, que se deriven de eventuales dificultades o demoras para adquirir estos elementos y/o para hacerlos llegar a la obra.

Suministro, instalación en seco, conformación y fumigación final de la arena que servirá de base a los adoquines del pavimento o andén. Esta arena se instalará en seco y del espesor que definan los diseños y/o la Interventoría; además, deberá ser limpia, clasificada, suelta, fumigada con herbicida y deberá tener la humedad necesaria y suficiente para permitir su adecuada instalación y la del adoquín. El CONTRATISTA será el responsable de gestionar la producción y el suministro adecuado y oportuno de esta arena clasificada, por lo que no habrá lugar a extensiones del plazo contractual o a pagos adicionales que se deriven de eventuales dificultades o demoras para producir estas arenas y/o para hacerlas llegar a la obra.

Suministro de los adoquines de uso vehicular o peatonal, muestreo y ensayos, instalación, compactación inicial, sellada de las juntas, compactación final y limpieza del pavimento o andén de adoquines, de acuerdo con lo especificado en los diseños y por la Interventoría. El sellado de las juntas deberá realizarse inmediatamente después de terminada la compactación inicial de los adoquines y se hará con arena fina, limpia y seca que previamente haya sido clasificada. El CONTRATISTA será el responsable de gestionar la producción y el suministro adecuado y oportuno de los adoquines y de la arena clasificada, limpia y seca que se requiere para el sellado de las juntas, por lo que no habrá lugar a extensiones del plazo contractual o a pagos adicionales que se deriven de eventuales dificultades o demoras para producir estos materiales y/o para hacerlos llegar a la obra.

Una semana después de que el pavimento o andén de adoquines hayan sido abiertos al servicio vehicular o peatonal y con la previa autorización del CONTRATANTE, el CONTRATISTA deberá programar y coordinar el resellado de las juntas y una nueva limpieza de la superficie del pavimento o andén de adoquines.

**Materiales Para La Construcción De Pavimentos De Adoquines**

Los materiales que usualmente hacen parte del proceso constructivo de un pavimento de adoquines de concreto, son los siguientes:

Sub base y base compactadas, construidas con los materiales, espesores, pendientes y porcentaje de compactación que definan los diseños y/o la Interventoría, y que se deberán construir cumpliendo con todo lo especificado en los capítulos correspondientes de estas especificaciones técnicas.

Elementos de borde para el confinamiento exterior de los adoquines del pavimento o andén, tales como: cañuelas, bordillos, cordones u otros, del tipo, dimensiones y materiales que definan los diseños y/o la Interventoría. Estos elementos de borde generalmente son prefabricados y se instalan sobre un mortero en proporción 1:3 que les sirve de apoyo y fijación, de acuerdo con la ubicación y alineamientos que definan los diseños y/o la Interventoría. Estos elementos de confinamiento deberán cumplir con todo lo especificado en la versión vigente de la norma ICONTEC NTC 4109 – Bordillos, Cunetas y Tope llantas de Concreto - . Arena para la base de los adoquines, la cual, previo a su llegada a la obra, deberá ser lavada y clasificada para que cumpla con los requisitos de limpieza, humedad y gradación que definen las normas y recomendaciones técnicas citadas. En obra, la arena, antes y al finalizar su instalación, será fumigada con un herbicida tipo Round Up o similar, para evitar el nacimiento de vegetación. La instalación de la arena se realizará en seco, en los sitios y con los espesores que definan los diseños y/o la Interventoría.

Arena para el sellado de las juntas de los adoquines, la cual, previo a su llegada a la obra, deberá ser lavada y clasificada para que cumpla con los requisitos de limpieza, mínima humedad y gradación que definen las normas y recomendaciones técnicas citadas. La instalación de la arena se realizará inmediatamente después de la compactación mecánica inicial de los adoquines; se hará en seco y mediante su barrido hacia las juntas de los adoquines, con escobas o cepillos de cerda gruesa. Esta operación de sellado se podrá realizar de forma alternada o simultánea con la compactación mecánica final del pavimento o andén de adoquines. El CONTRATISTA deberá coordinar lo pertinente para que se garantice el sellado, compactación final y limpieza del tramo de pavimento o andén de adoquines que se haya construido en cada jornada diaria.

La apertura al tránsito de vehículos o personas, sólo se podrá autorizar cuando se hayan sellado adecuadamente todas las juntas; cuando se haya terminado la compactación final y la limpieza superficial con escobas de todo el pavimento o andén construido con adoquines.

**Equipos Y Herramientas Para La Construcción De Pavimentos De Adoquines**

En términos generales, para la construcción de este tipo de pavimentos, se requieren los siguientes equipos y herramientas:

* Vibro-compactadora manual o rana: se trata de un equipo liviano de compactación con propulsión manual cuya placa metálica deberá tener una superficie de entre 0.25 y 0.50 m2. Esta vibro-compactadora manual será utilizada para la compactación inicial y final del pavimento o andén de adoquines.
* Sierra circular con disco metálico: se refiere a un equipo de corte con motor eléctrico y disco metálico a ser utilizado para el corte recto de los adoquines de borde y de ajuste.
* Herramientas varias: En general y con las modificaciones que solicite la Interventoría, el CONTRATISTA deberá tener disponibles en obra y en cantidad suficiente, las siguientes: codales de aluminio (hilos y niveles); tablas de madera (apoyo sobre adoquines para instaladores); bugís con llanta de caucho (transporte de adoquines y arenas); palas, hilos, estacas, nivel de mano, manguera para niveles, palustres, llanas, escobas de cerda gruesa y martillos de caucho.

#### MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de los pavimentos de franjas construidos en asfalto o concreto será el **metro cúbico** (m3), con aproximación a un decimal, de pavimento de la clase y espesor que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría y cuya construcción esté terminada y haya sido aprobada por la Interventoría.

La unidad de medida de los pavimentos con adoquines, será el **metro cuadrado** (m2), con aproximación a un decimal, de pavimentos y andenes de adoquines del tipo, material, color y espesor que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría y cuya construcción esté terminada y haya sido aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato para el tipo y clase de concreto para pavimento autorizado, que incluye los costos de: suministro en obra, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para pavimento autorizado; equipos y herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de eventuales formaletas y para el transporte interno, disposición, vibrado, conformación, acabado y curado del concreto; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para pavimentos, en los mínimos especificados; formaletas en madera o metálicas, con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; materiales para el curado de los pavimentos; mano de obra de la fabricación, instalación y desmonte de eventuales formaletas; mano de obra del transporte interno, disposición, vibrado, conformación, acabado y curado del concreto para pavimentos; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, espesor y/o volumen del concreto para pavimentos instalado.

Cuando el concreto para pavimentos sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría, serán reembolsados al CONTRATISTA, de acuerdo con la relación de facturas aprobada por la Interventoría, más el factor porcentual que define el contrato para los suministros efectuados por el CONTRATISTA.

El acero de refuerzo que haya sido instalado de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y que haya sido debidamente aprobado por ésta, será medido y pagado por separado, según lo previsto en el Capítulo de Acero de Refuerzo de estas Especificaciones Técnicas.

El corte (si fue autorizado) y sellado de las Juntas, que se haya realizado de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y que haya sido debidamente aprobado por ésta, será medido y pagado por separado, según lo previsto en los Capítulos respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

#### RECONSTRUCCIÓN DE ANDENES

Esta especificación se refiere a la construcción de vías peatonales, rampas y andenes en concreto Clase II, que, según definición previa de EL MUNICIPIO y/o de la Interventoría, podrá ser producido en obra o premezclado en planta y suministrado en obra mediante la utilización de carros mezcladores o mixers.

La estructura de los andenes, rampas y demás vías peatonales, estará conformada por los siguientes elementos:

Estructuras e instalaciones subterráneas que han sido previamente construidas, ensayadas y aprobadas por la Interventoría del MUNICIPIO o por las Interventoría de las demás Empresas de Servicios Públicos que participan en el proyecto.

Una subrasante que será tratada y perfilada de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría, y que será debida aprobada por ésta.

Una base compactada de 0.10 m. de espesor, construida de acuerdo con lo definido en el Numeral 1 del Capítulo de substituciones, sub-bases y bases en Material granular seleccionado de estas Especificaciones Técnicas.

Una losa de concreto clase II de 0.10 m. de espesor, construida de acuerdo con lo definido en el capítulo de obras construidas en concreto de estas Especificaciones Técnicas. Cuando se trate de rampas de acceso que eventualmente puedan tener algún uso vehicular, a criterio y definición de la Interventoría, el espesor podrá incrementarse a 0.15 m. y podrá adicionarse un refuerzo en malla electro-soldada.

El acabado superficial de los andenes, rampas y demás vías peatonales será definido por los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría, pero en términos generales se procurará un acabado que siendo estético, también sea seguro, antideslizante y funcional.

Las losas de concreto para andenes, rampas y demás vías peatonales, se deberán construir con las modulaciones y juntas que definan los diseños, planos, especificaciones particulares y/o la Interventoría. Las juntas se cortarán mecánicamente de forma adecuada y tan pronto como el concreto adquiera la resistencia suficiente para atender las solicitaciones generadas por la operación del equipo de corte y para resistir el corte mismo sin desbordes. Estos cortes se deberán realizar cumpliendo con lo definido en el numeral del capítulo de obras construidas en concreto de estas Especificaciones Técnicas.

#### MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de los andenes, rampas y demás vías peatonales construidas en concreto clase II, será el **metro cuadrado** (m2), con aproximación a un decimal, de andenes de concreto del tipo y espesor que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, cuya construcción haya cumplido con lo especificado y haya sido aprobada por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato para el tipo y clase de concreto para andenes, rampas y demás vías peatonales que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro en obra (si fue autorizado por el CONTRATANTE y/o la Interventoría), transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, texturizado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para andenes, rampas y demás vías peatonales, que haya sido autorizado; equipos y herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de formaletas rectas y curvas y para el transporte interno, disposición, vibrado, conformación, acabado, texturizado, curado y protección del concreto; cobertores y protectores tipo plásticos; tarimas, puentes y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para andenes y rampas, en los mínimos especificados; formaletas en madera o metálicas (rectas o curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; materiales para el curado de los concretos; mano de obra de la fabricación, instalación y desmonte de eventuales formaletas (rectas y curvas); mano de obra del transporte interno, disposición, vibrado, conformación, acabado, texturizado, curado y protección del concreto para andenes, rampas y demás vías peatonales; mano de obra de drenajes, tarimas, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, espesor y/o volumen del concreto para andenes, rampas y demás vías peatonales que haya sido instalado. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

Cuando el concreto para andenes, rampas y demás vías peatonales sea suministrado por el CONTRATANTE, los costos de los ensayos de laboratorio que ordene la Interventoría, serán reembolsados al CONTRATISTA, de acuerdo con la relación de facturas aprobada por la Interventoría, más el factor porcentual que define el contrato para los suministros efectuados por el CONTRATISTA.

El acero de refuerzo y/o la malla electro-soldada que hayan sido instalados de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y que hayan sido debidamente aprobados por ésta, serán medidos y pagados por separado, según lo previsto en el Capítulo de acero de refuerzo de estas Especificaciones Técnicas.

El corte (si fue autorizado) y eventual sellado de las juntas, que se haya realizado de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y que haya sido debidamente aprobado por ésta, será medido y pagado por separado, según lo previsto en los capítulos respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

#### REPOSICION PAVIMENTO ASFALTICO

Se refiere a la reparación o reposición de las franjas de pavimento intervenidas por un proyecto. Generalmente se trata de parcheos puntuales o de franjas longitudinales de anchos menores a 2.00 m., generadas por la construcción y/o reposición de redes de acueducto y/o alcantarillado.

La intervención y reconstrucción de este tipo de Pavimentos, generalmente tiene la siguiente secuencia, con las modificaciones que defina la Interventoría, así:

A partir de la información obtenida de los planos existentes y de los apiques exploratorios realizados por el CONTRATISTA, se definirán en sitio las franjas a intervenir, por parte de la Interventoría y del CONTRATANTE, a través del ingeniero coordinador del proyecto. Respecto del ancho de estas franjas de pavimento a intervenir, es importante tener en cuenta que se deberá atender el mínimo exigido por el municipio que esté vigente a la fecha de realización del proyecto.

Corte mecanizado del perímetro de todas las franjas que serán intervenidas. Se reitera que dicho corte se hará siguiendo alineamientos rectos y con una profundidad mínima de 0.07 m. para minimizar los efectos de la demolición sobre los pavimentos y concretos aledaños que no serán intervenidos. Este corte se realizará cumpliendo con todo lo definido en el Capítulo de Cortes mecanizados de estas Especificaciones Técnicas.

Demolición mecanizada y debidamente controlada de todas las franjas de pavimento que serán intervenidas. Esta demolición se realizará cumpliendo con todo lo definido en el Capítulo de Demoliciones de estas Especificaciones Técnicas.

Construcción de todas las barreras necesarias para controlar las aguas de escorrentía y evacuación de los sobrantes de concreto, cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en los Capítulos respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

Construcción y prueba satisfactoria de todas las redes de acueducto y/o alcantarillado que hacen parte del proyecto, cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en los Capítulos respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

Construcción de todos los sub-drenajes y rellenos del proyecto, cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en los Capítulos respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

Excavación de la subrasante, si a ello hubiere lugar, e instalación, compactación y ensayos de la infraestructura para el pavimento, del tipo de material y espesor que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, y cumpliendo con todos los requerimientos incluidos en los Capítulos respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, eventual calentamiento, colocación y compactación uniforme de concreto asfáltico sobre una base granular terminada. El concreto asfáltico es la mezcla bituminosa en caliente, de agregados pétreos y ligante bituminoso, previamente calentados.

Para construir estos reposición de pavimentos flexibles se emplearán las normas de INVIAS. La Interventoría determinará las zonas donde este tipo de asfalto debe colocarse, de acuerdo con las especificaciones del pavimento del resto de la vía.

El espesor mínimo de la capa de base asfáltica del pavimento será de siete (7) cm y el de la capa superficial de rodadura de tres (3) cm, a menos que la vía en consideración tenga espesores mayores para estas capas, caso en el cual los espesores existentes primarán como criterio mínimo.

El pavimento se construirá sobre una base de mínimo 0.20 m de espesor, el tipo de relleno será el indicado en los planos del proyecto o el indicado por la Interventoría.

El contratista deberá ejecutar por su cuenta y costo los ensayos de control de calidad de los pavimentos en un laboratorio previamente aprobado por la Interventoría.

Los trabajos incluye el barrido o limpieza de la superficie a reparar con elementos adecuados, en que debe incluir un equipo que con aire retire todo el material suelto depositado en la zona de los trabajos, el sitio limpio se procederá a efectuar el riego o la aplicación de emulsión asfáltica de acuerdo con las normas existentes, 1 litro/ metro cuadrado. Antes de depositar la base o rodadura asfáltica deben colocar el material de liga en las orillas o taludes de la zona a reparar, proceder a colocar la capa de rodadura y/o rodadura utilizando para su compactación el equipo adecuado y siguiendo las normas de INVIAS.

**Emulsión Asfáltica**

También se podrá emplear una emulsión catiónica de rotura lenta tipo CRL-1 la cual, para su aplicación, deberá diluirse en agua hasta que tenga una concentración aproximada de cuarenta por ciento (40%).

**ESPECIFICACIONES PARTICULARES PARA LA ELABORACION DE LA MEZCLA**

**Agregados pétreos y llenante mineral**

Los agregados pétreos y el llenante mineral para la elaboración de mezclas densas en caliente (concreto asfáltico) deberán satisfacer los requisitos de calidad impuestos para ellos en el aparte 400.2.1 del Artículo 400de las Normas de INVIAS

Los agregados pétreos no serán susceptibles de ningún tipo de meteorización o alteración físico-química apreciable bajo las condiciones más desfavorables que presumiblemente puedan darse en la zona de empleo. Tampoco podrán dar origen, con el agua, a disoluciones que puedan causar daños a estructuras o a otras capas del pavimento, o contaminar corrientes de agua.

El Constructor, como responsable de los materiales que suministre para la ejecución de los trabajos, deberá realizar todos los ensayos necesarios para establecer la calidad e inalterabilidad de los agregados por utilizar, independiente y complementariamente de los que taxativamente se exigen en estas especificaciones.

El equivalente de arena que se exige en la Tabla 400.1 será el del agregado finalmente obtenido mediante la combinación de las distintas fracciones (incluido el llenante mineral), según las proporciones determinadas en la fórmula de trabajo y antes de pasar por el secador de la planta mezcladora. En caso de que no se cumpla el valor mínimo señalado en la Tabla 400.1, el agregado se aceptará si su equivalente de arena, medido en las mismas condiciones, es superior a 40 y, simultáneamente, el índice de azul de metileno, determinado mediante la norma de ensayo INV E-235, es inferior a uno (1.0).

El agregado fino deberá proceder en su totalidad de la trituración de piedra de cantera o de grava natural, o parcialmente de fuentes naturales de arena. La proporción de arena natural no podrá exceder del quince por ciento (15 %) de la masa total del agregado combinado, cuando el tránsito de diseño sea superior a cinco millones (> 5\*106) ejes equivalentes de 80 kN en el carril de diseño, ni exceder de veinticinco por ciento (25 %) para tránsitos de menor intensidad. En todo caso, la proporción de agregado fino no triturado no podrá exceder la del agregado fino triturado.

El llenante mineral podrá proceder de los agregados pétreos, separándose de ellos por medio de los ciclones de la planta mezcladora, o aportarse a la mezcla por separado de aquellos como un producto comercial o especialmente preparado para este fin. La proporción de llenante mineral de aporte deberá ser como mínimo de cincuenta por ciento (50 %) respecto de la masa llenante total, excluido el que inevitablemente que de adherido a los agregados. Este último, no podrá exceder de dos por ciento (2%) de la masa de la mezcla, salvo que el Interventor confirme que cumple las mismas condiciones que el exigido como aporte.

El conjunto de agregado grueso, agregado fino y llenante mineral deberá ajustarse a alguna de las siguientes gradaciones:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAMIZ** | | **PORCENTAJE QUE PASA** | | | |
| **Normal** | **Alterno** | **MDC-0** | **MDC-1** | **MDC-2** | **MDC-3** |
| 25.0 mm | 1” | 100 | 100 | - | - |
| 19.0 mm | 3/4” | 80-100 | 80-100 | 100 | - |
| 12.5 mm | 1/2” | 65-80 | 67-85 | 80-100 | - |
| 9.5 mm | 3/8” | 55-70 | 60-77 | 70-88 | 100 |
| 4.75 mm | No.4 | 40-55 | 43-59 | 49-65 | 65-87 |
| 2.00 mm | No.10 | 24-38 | 29-45 | 29-45 | 43-61 |
| 425 μm | No.40 | 9-20 | 14-25 | 14-25 | 16-29 |
| 180 μm | No.80 | 6-12 | 8-17 | 8-17 | 9-19 |
| 75 μm | No.200 | 3-7 | 4-8 | 4-8 | 5-10 |

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 del tamiz adyacente y viceversa.

Para bases asfálticas, la MDC-0 o la MDC-1. Para capas de rodadura, se empleará la gradación MDC-3, si el espesor compacto no supera tres centímetros (3 cm) y la MDC-2 para espesores superiores. Para espesores mayores de cinco centímetros (5 cm), podrá emplearse también la gradación MDC-1. Para el caso de este proyecto se recomienda el uso de MDC-2

**Material bituminoso**

El material bituminoso para elaborar la mezcla densa en caliente será seleccionado en función de las características climáticas de la zona y las condiciones de operación de la vía. Cuando se emplee cemento asfáltico, corresponderá a los tipos indicados en la Tabla 400.2 del Artículo 400. Su calidad deberá estar conforme a lo establecido en la Tabla 400.3 del mismo Artículo (Norma INVIAS).

**EQUIPO PAVIMENTOS FLEXIBLES**

**PLANTA MEZCLADORA**

La mezcla de concreto asfáltico se fabricará en plantas adecuadas de tipo continuo o discontinuo, capaces de manejar simultáneamente en frío el número de agregados que exija la fórmula de trabajo adoptada.

Las plantas productoras de mezcla asfáltica deberán cumplir con lo establecido en la reglamentación vigente sobre protección y control de calidad del aire y para su funcionamiento en la obra, se deberá presentar al Instituto Nacional de Vías, la correspondiente autorización expedida por la entidad nacional o regional encargada de otorgar tales permisos.

Las tolvas de agregados en frío deberán tener paredes resistentes y estar provistas de dispositivos de salida que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. El número mínimo de tolvas será función del número de fracciones de agregados por emplear y deberá tener aprobación del Interventor.

En las plantas donde la dosificación definitiva de los agregados pétreos se realice en frío, el sistema de dosificación de los agregados deberá ser ponderal y tener en cuenta su humedad para corregir la dosificación en función de ella. En los demás tipos de plantas de aceptarán sistemas de dosificación de tipo volumétrico o ponderal.

La planta estará dotada de un tambor secador que permita el secado correcto de los agregados y su calentamiento a la temperatura adecuada para la fabricación de la mezcla. Su sistema de combustión, que deberá ser limpio y completo, debe impedir la emisión de residuos que contaminen los agregados o la atmósfera. La planta deberá poseer, además, un dispositivo que permita la toma de muestras de agregados pétreos secos, antes de su mezcla con el ligante asfáltico, para verificar su limpieza. El sistema de extracción de polvo, por vía seca o húmeda, deberá evitar su emisión a la atmósfera o el vertido de lodos a cauces de agua o instalaciones sanitarias.

Las plantas donde la dosificación definitiva de los agregados pétreos no se realice en frío, estarán dotadas, asimismo, de un sistema de clasificación de los agregados en caliente, de capacidad adecuada a la producción del mezclador, en un número de fracciones no inferior a tres (3) y de tolvas de almacenamiento de las mismas, cuyas paredes serán resistentes y de altura suficiente para evitar intercontaminaciones. Dichas tolvas en caliente estarán dotadas de un rebosadero, para evitar que el exceso de contenido se vierta en las contiguas o afecte el funcionamiento del sistema de clasificación; de un dispositivo de alarma, claramente perceptible por el operador, que avise cuando el nivel de la tolva baje del que proporcione la cantidad calibrada y de un dispositivo para la toma de muestras de las fracciones almacenadas.

La instalación deberá estar provista de indicadores de la temperatura de los agregados, situados a la salida del secador y en las tolvas en caliente.

El sistema de almacenamiento, calefacción y alimentación del asfalto deberá permitir su recirculación y su calentamiento a la temperatura de empleo.

En el calentamiento del asfalto se emplearán, preferentemente, serpentines de aceite o vapor, evitándose en todo caso el contacto del ligante con elementos metálicos que se encuentren a temperatura muy superior a la de almacenamiento. Todas las tuberías, bombas, tanques, etc., deberán estar provistos de dispositivos calefactores o aislamientos. La descarga de retorno del ligante a los tanques de almacenamiento será siempre sumergida. Se dispondrán termómetros en lugares convenientes, para asegurar el control de la temperatura del ligante, especialmente en la boca de salida de éste al dispositivo donde se realiza la mezcla y en la entrada del tanque de almacenamiento. El sistema de circulación deberá estar provisto de una toma para el muestreo y comprobación de la calibración del dispositivo de dosificación.

En caso de que se incorporen aditivos a la mezcla, la instalación deberá poseer un sistema de dosificación exacta de los mismos.

La instalación estará dotada de sistemas independientes de almacenamiento y alimentación del llenante de recuperación y adición, los cuales deberán estar protegidos contra la humedad.

En las instalaciones provistas de dispositivos de dosificación por peso en caliente, la exactitud de éstos deberá ser superior al medio por ciento (0.5%). Los dispositivos de dosificación ponderal del llenante y ligante tendrán, como mínimo, una sensibilidad de medio kilogramo (0.5 kg).

En las instalaciones de tipo continuo, las tolvas de agregados clasificados calientes deberán estar provistas de dispositivos de salida, que puedan ser ajustados exactamente y mantenidos en cualquier posición. Estos dispositivos deberán ser calibrados antes de iniciar la fabricación de cualquier tipo de mezcla, en condiciones reales de funcionamiento.

El ligante asfáltico se distribuirá uniformemente en el mezclador, y las válvulas que controlan su entrada no permitirán fugas ni goteos. El sistema dosificador del ligante deberá disponer de dispositivos para su calibración a la temperatura y presión de trabajo. En las plantas de mezcla continua, deberá estar sincronizado con la alimentación de los agregados pétreos y el llenante mineral, de manera de asegurar la dosificación correcta de la mezcla.

En las plantas continuas con tambor secador-mezclador se deberá garantizar la difusión homogénea del asfalto y que ésta se realice de manera que no exista ningún riesgo de contacto con la llama ni de someter al ligante a temperaturas inadecuadas.

En las instalaciones de tipo continuo, el mezclador será de ejes gemelos.

Si la planta posee tolva de almacenamiento de la mezcla elaborada, su capacidad deberá garantizar el flujo normal de los vehículos de transporte, así como que en las cuarenta y ocho (48) horas siguientes a la fabricación, la mezcla acopiada no haya perdido ninguna de sus características, en especial la homogeneidad del conjunto y las propiedades del ligante.

**EQUIPO PARA EL TRANSPORTE**

Tanto los agregados como las mezclas se transportarán en volquetas debidamente acondicionadas para tal fin. Cuando vaya a transportar mezcla, la superficie interna del platón deberá ser tratada con un producto cuya composición y cantidad deberán ser aprobadas por el Interventor, con el fin de evitar la adherencia de la mezcla a ella.

Las volquetas deberán estar siempre provistas de una lona o cobertor adecuado, debidamente asegurado, tanto para proteger los materiales que transporta, como para prevenir emisiones contaminantes.

**EQUIPO DE COMPACTACIÓN**

Se deberán utilizar compactadores autopropulsados de rodillos metálicos, estáticos o vibratorios, de neumáticos o mixtos. El equipo de compactación será aprobado por el Interventor, a la vista de los resultados obtenidos en la fase de experimentación. Todos los compactadores deberán ser autopropulsados y estar dotados de inversores de marcha suaves; además, estarán dotados de dispositivos para la limpieza de los rodillos o neumáticos durante la compactación y para mantenerlos húmedos en caso necesario.

Los compactadores de rodillos metálicos no deberán presentar surcos ni irregularidades. Los compactadores vibratorios dispondrán de dispositivos para eliminar la vibración al invertir la marcha, siendo aconsejable que el dispositivo sea automático. Los de neumáticos tendrán ruedas lisas, en número, tamaño y disposición tales, que permitan el traslapo de las huellas delanteras y traseras y, en caso necesario, faldones de lona protectora contra el enfriamiento de los neumáticos.

Las presiones lineales estáticas o dinámicas, y las presiones de contacto de los diversos compactadores, serán las necesarias para conseguir la compacidad adecuada y homogénea de la mezcla en todo su espesor, pero sin producir roturas del agregado ni arrollamiento de la mezcla a las temperaturas de compactación.

**DISEÑO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO**

Rige todo lo que resulte aplicable del aparte 400.4.2 del Artículo 400.

Las mezclas densas en caliente se diseñarán, salvo justificación en contrario, siguiendo el método Marshall (INV E-748) y aplicando los siguientes criterios:

| **CARACTERISTICAS** | **TRANSITO DE DISEÑO (N)**  **Ejes equivalentes de 80 kN** | | |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **>5 x 106** | **5x105-5x106** | **<5 x 105** |
| Compactación, golpes/cara  Estabilidad mínima kg  Flujo mm  Vacíos con aire:  Capa de rodadura %  Base asfáltica %  Vacíos mínimos en agregados  minerales:  Gradación MDC-0 %  Gradación MDC-1 %  Gradación MDC-2 %  Gradación MDC-3 %  Vacíos llenos de asfalto % | 75  900  2-3.5  4-6  4-8  14  14  15  16  65-75 | 75  750  2-4  3-5  4-8  14  14  15  16  65-78 | 75  600  2-4  3-5  4-8  14  14  15  16  65-80 |

La mezcla óptima diseñada con el método Marshall deberá ser verificada con la medida de su resistencia a la deformación plástica, mediante la pista de ensayo de laboratorio, según la norma de ensayo INV E-756. La velocidad de deformación en el intervalo de ciento cinco (105) a ciento veinte (120) minutos no podrá ser mayor de 15mm/min para mezclas que se vayan a emplear en zonas donde la temperatura media anual es superior a veinticuatro grados Celsius (24° C), ni mayor de 20 mm/min para regiones con temperaturas hasta de veinticuatro grados Celsius (24° C). Si este requisito no se cumple, se deberán efectuar los ajustes necesarios en el diseño de la mezcla.

Además, la relación llenante/ligante efectivo de la mezcla óptima deberá encontrarse cerca de los siguientes valores debiendo verificarse, sin embargo, que la concentración del llenante no supere el valor crítico, según la norma INV E-745.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **TEMPERATURA MEDIA ANUAL**  **(Grados Celsius)** | **EJES EQUIVALENTES DE 80 kN** | |
|  | ≥ 5 X 106 | < 5 X 106 |
| > 15  ≤ 15 | 1.2  1.1 | 1.1  1.0 |

En todos los casos, se deberá comprobar la adhesividad entre el agregado y el ligante, caracterizando la mezcla en presencia de agua. La pérdida de resistencia de la mezcla en el ensayo de inmersión-compresión, según la norma de ensayo INV E-738, no podrá exceder de veinticinco por ciento (25 %). Si se supera este valor, se deberá mejorar la adhesividad mediante un aditivo mejorador de adherencia apropiado.

La fórmula de trabajo establecida en el laboratorio se podrá ajustar con los resultados de las pruebas realizadas durante la fase de experimentación. Igualmente, si durante la ejecución de las obras varía la procedencia de alguno de los componentes de la mezcla o se rebasan de manera continua las tolerancias granulométricas establecidas en este Artículo, se requerirá el estudio de una nueva fórmula de trabajo.

Preparación de la superficie existente

La mezcla no se extenderá hasta que se compruebe que la superficie sobre la cual se va a colocar tenga la densidad apropiada y las cotas indicadas en los planos o definidas por el Interventor. Todas las irregularidades que excedan de las tolerancias establecidas en la especificación respectiva, deberán ser corregidas de acuerdo con lo establecido en ella.

Si la extensión de la mezcla necesita riegos previos de imprimación o de liga, ellos se realizarán conforme lo establecido por el Interventor. Antes de aplicar la mezcla, se verificará que haya ocurrido el curado del riego previo, no debiendo quedar restos de fluidificante ni de agua en la superficie. Si hubiera transcurrido mucho tiempo desde la aplicación del riego, se comprobará que su capacidad de liga con la mezcla no se haya mermado en forma perjudicial; si ello ha sucedido, el Constructor deberá efectuar un riego adicional de adherencia, en la cuantía que fije el Interventor. Si la pérdida de efectividad del riego anterior es imputable al Constructor, el nuevo riego deberá realizarlo a su costa.

**PAVIMENTOS FLEXIBLES TRANSPORTE DE LA MEZCLA**

La mezcla se transportará a la obra en volquetas hasta una hora de día en que las operaciones de extensión y compactación se puedan realizar correctamente con luz solar. Sólo se permitirá el trabajo en horas de la noche si, a juicio del Interventor, existe una iluminación artificial que permita la extensión y compactación de manera adecuada.

Durante el transporte de la mezcla deberán tomarse las precauciones necesarias para que al descargarla, su temperatura no sea inferior a la mínima que se determine como aceptable durante la fase de experimentación.

**PAVIMENTOS FLEXIBLES EXTENSIÓN DE LA MEZCLA**

La mezcla se descargará fuera de la zona que se vaya a pavimentar, y se distribuirá en los lugares correspondientes por medio de palas y rastrillos calientes, en una capa uniforme y de espesor tal que, una vez compactada, se ajuste a los planos o instrucciones del Interventor, con las tolerancias establecidas en la presente especificación.

No se permitirá la extensión y compactación de la mezcla en momentos de lluvia, ni cuando haya fundado temor de que ella ocurra o cuando la temperatura ambiente a la sombra y la del pavimento sean inferiores a cinco grados Celsius (5oC), salvo si el espesor de la capa a extender es menor de cinco centímetros (5 cm), caso en el cual dichas temperaturas no podrán ser inferiores a ocho grados Celsius (8° C).

**PAVIMENTOS FLEXIBLES COMPACTACIÓN DE LA MEZCLA**

La compactación se realizará según el plan aprobado por el Interventor como resultado de la fase de experimentación. Deberá comenzar, una vez extendida la mezcla, a la temperatura más alta posible con que ella pueda soportar la carga a que se somete, sin que se produzcan agrietamientos o desplazamientos indebidos.

La compactación se realizará longitudinalmente de manera continua y sistemática. Deberá empezar por los bordes y avanzar gradualmente hacia el centro, excepto en las curvas peraltadas en donde el cilindrado avanzará del borde inferior al superior, paralelamente al eje de la vía y traslapando a cada paso en la forma aprobada por el Interventor, hasta que la superficie total haya sido compactada. Si la extensión de la mezcla se ha realizado por franjas, al compactar una de ellas se ampliará la zona de compactación para que incluya al menos quince centímetros (15 cm) de la anterior.

La compactación se deberá realizar de manera continua durante la jornada de trabajo y se complementará con el trabajo manual necesario para la corrección de todas las irregularidades que se puedan presentar.

La compactación se continuará mientras la mezcla se encuentre en condiciones de ser compactada hasta alcanzar la densidad especificada y se concluirá con un apisonado final con un equipo liso que borre las huellas dejadas por los compactadores precedentes.

#### MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de la reconstrucción de pavimento asfaltico, será el **metro cubico (m3)**, con aproximación a un decimal, y de acuerdo al espesor que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría, cuya construcción haya cumplido con lo especificado y haya sido aprobada por la Interventoría.

#### RECONSTRUCIÓN DE SARDINELES Ó BORDILLOS

Esta especificación se refiere a la construcción de sardineles en concreto reforzado clase II producido en obra, que tendrán las formas y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría.

También se refiere al suministro, instalación y fijación de sardineles o bordillos prefabricados modulares que cumplan con lo especificado en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría, y con los requerimientos de las normas técnicas aplicables para la prefabricación de bordillos en concreto hidráulico.

La estructura de los sardineles construidos en obra, estará conformada por los siguientes elementos:

Una losa de pavimento construida en concreto del tipo y espesor que definan los diseños, teniendo muy en cuenta la consideración de que se trata de una losa de pavimento con sardinel integral apoyado y construido sobre ella.

Una estructura de sardinel que tendrá la forma y dimensiones que definan los diseños, planos, especificaciones particulares o la Interventoría. En términos generales, se trata de un sardinel de sección achaflanada, con altura variable entre 0.18 y 0.20 m., con ancho inferior de 0.15 m. y superior de 0.125 m., con refuerzo vertical corrugado de 3/8 de pulgada (3/8") cada 30 cm., previamente anclado en la losa de pavimento y con un refuerzo horizontal de amarre, discontinuo en cada junta transversal del pavimento, también en varilla corrugada de 3/8 de pulgada (3/8"), que será adecuadamente formaleteado, vibrado, vaciado y acabado, con un concreto clase II producido en obra.

La estructura del sardinel será continua e integral con la losa de pavimento en que se apoya, por tal razón requerirá de juntas transversales de contracción o dilatación, las cuales, como mínimo, deberán coincidir con las correspondientes de las losas del pavimento en que se apoya. Estas juntas, según lo definan los diseños o la Interventoría, podrán ser construidas durante el vaciado del concreto, mediante la instalación en las formaletas de molduras o boceles de madera, o podrán ser cortadas mecánicamente tan pronto como el concreto del sardinel tenga la resistencia requerida para permitir un corte sin desbordes.

Como se trata de una estructura en concreto que quedará a la vista, el CONTRATISTA implementará todas las acciones necesarias y suficientes que garanticen la adecuada construcción del sardinel y el muy buen acabado de sus superficies de concreto. Para este propósito tendrá en cuenta lo siguiente, con las modificaciones y/o adiciones que defina la Interventoría, así:

Las formaletas se deberán diseñar, fabricar, instalar y fijar para que cumplan con la forma y dimensiones especificadas; para que sean impermeables, rígidas y estables durante el vaciado y vibrado del concreto clase II y para que garanticen la obtención del acabado especificado.

Tanto las formaletas como sus soportes deberán tener la rigidez suficiente para resistir, sin desplazarse o deformarse, las cargas estáticas y dinámicas generadas por la instalación, vibrado, conformación, acabado y fraguado del concreto.

Cuando se tengan tramos curvos de sardinel, las formaletas se diseñarán, construirán y fijarán con materiales flexibles que permitan la obtención de las curvaturas, formas y dimensiones especificadas y que garanticen la estabilidad de las formaletas durante el proceso de instalación, vibrado, conformación, acabado y fraguado del concreto.

A criterio de la Interventoría, se podrá aprobar la solicitud del CONTRATISTA de asentar y/o pulir, con los equipos, herramientas y materiales adecuados y autorizados, los defectos menores que se hayan detectado en el acabado superficial de los sardineles o bordillos. En cualquier caso, los costos de las reparaciones autorizadas y aprobadas, serán a cargo exclusivo del CONTRATISTA.

Cuando se trate del suministro en obra, transporte interno, instalación y fijación de sardineles o bordillos prefabricados, el CONTRATISTA deberá tener en cuenta lo siguiente, con las modificaciones y/o adiciones que defina la Interventoría, así:

Cuando EL MUNICIPIO y/o la Interventoría autoricen al CONTRATISTA para que suministre en obra los bordillos especificados, éste someterá su proveedor y las muestras representativas a la aprobación de la Interventoría, como requisito previo para que se autorice el suministro en obra de tales bordillos prefabricados. En todo caso, los bordillos suministrados e instalados deberán cumplir con todo lo especificado en la Norma ICONTEC NTC 4109.

La instalación de los bordillos se realizará después del vaciado las losas de pavimento adyacentes y después de la adecuada preparación de su fundación, de acuerdo con lo definido por los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría.

La instalación y fijación de los bordillos prefabricados, se deberá ejecutar con mano de obra calificada y controlando permanentemente que se cumpla con los hilos y niveles especificados.

El tipo, espesor, forma y materiales en que se construirán las juntas de los bordillos prefabricados, serán definidos por los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría.

#### MEDIDA Y PAGO

La unidad de medida de los sardineles o bordillos construidos con concreto clase II producido en obra será el **metro lineal** (ml), con aproximación a un decimal y de acuerdo al espesor, forma y dimensiones, del sardinel o bordillo que haya sido construido cumpliendo con lo especificado y que haya sido aprobado por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato para los sardineles o bordillos del tipo y clase que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: producción, suministro en obra, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, fraguado, curado y protección del tipo y clase de concreto para sardineles o bordillos que haya sido autorizado; equipos y herramientas para la fabricación, instalación y desmonte de formaletas rectas y curvas que se requieran; equipos y herramientas para la dosificación, mezclado, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto autorizado; cobertores y protectores tipo plásticos; puentes y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; muestreos, transportes y ensayos del concreto para sardineles o bordillos, en los mínimos especificados; formaletas en madera o metálicas (rectas o curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; materiales para juntas de los sardineles o bordillos (molduras); materiales para el curado de los concretos; mano de obra calificada y común de la fabricación, instalación y desmonte de las formaletas (rectas y curvas); mano de obra de la dosificación, mezclado, transporte interno, instalación, vibrado, conformación, acabado, curado y protección del concreto autorizado; mano de obra de limpieza, drenajes, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma, dimensiones y/o volumen del concreto autorizado para sardineles o bordillos. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

El acero de refuerzo que haya sido instalado de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y que hayan sido debidamente aprobados por ésta, será medidos y pagados por separado, según lo previsto en el capítulo de acero de refuerzo de estas Especificaciones Técnicas.

El corte y eventual sellado de las juntas, que se haya realizado de acuerdo con lo definido en los diseños, planos, especificaciones particulares o por la Interventoría y que haya sido debidamente aprobado por ésta, será medido y pagado por separado, según lo previsto en los capítulos respectivos de estas Especificaciones Técnicas.

La unidad de medida de los sardineles o bordillos prefabricados y modulares construidos con concreto clase II, será el **metro lineal** (ml), con aproximación a un decimal, del sardinel o bordillo prefabricado y modular autorizado que haya sido suministrado, instalado y fijado cumpliendo con lo especificado y que haya sido aprobado por la Interventoría.

El pago se hará al costo unitario más AIU establecidos en el contrato para los sardineles o bordillos prefabricados del tipo y clase que haya sido autorizado, el cual incluye los costos de: suministro en obra, transporte interno, instalación, fijación y juntas del tipo y clase de sardinel o bordillo que haya sido autorizado; equipos y herramientas requeridos para el transporte interno, la instalación, fijación y construcción de juntas de los bordillos prefabricados; materiales para la fundación, instalación, fijación y construcción de los bordillos prefabricados; cobertores y protectores tipo plásticos; puentes y carreteables; materiales y accesorios para iluminación; formaletas en madera o metálicas (rectas o curvas), con sus reutilizaciones, reposiciones y/o reparaciones; mano de obra calificada y común para el transporte interno, instalación, fijación y construcción de juntas de los bordillos prefabricados; mano de obra de limpieza, drenajes, puentes, cobertores y carreteables; todas ellas con sus prestaciones sociales y demás costos laborales, y otros costos varios requeridos para su correcta ejecución y funcionamiento. No habrá pagos adicionales al CONTRATISTA en razón a la ubicación, forma, dimensiones y/o longitud del sardinel o bordillo a construir. Tampoco los habrá por las eventuales interferencias con estructuras o redes de otros servicios públicos ni por las horas nocturnas, extras o festivas de la mano de obra que se requieran para la correcta y oportuna ejecución de estos trabajos, salvo en los casos específicos y excepcionales previstos en la Capítulo de Mitigación del Impacto Urbano de estas Especificaciones Técnicas, que hayan sido previamente definidos y autorizados por el CONTRATANTE y/o la Interventoría.

#### ÍTEM DE PAGO

| **ITEM** | **DESCRIPCION** | **UNIDAD** |
| --- | --- | --- |
| **7.1** | **RECONSTRUCCION DE PAVIMENTOS** |  |
| 7.1.2 | PAVIMENTO FLEXIBLE EN MDC-2 | M3 |
| 7.1.4 | PAVIMENTO RÍGIDO (MR 41KG/CM2) | M3 |
| 7.1.7 | PAVIMENTOS EN ADOQUIN | M2 |
| **7.2** | **RECONSTRUCCION DE ANDENES** |  |
| 7.2.2 | ANDEN CONCRETO E=0.08M | M2 |

# 9. ASPECTOS AMBIENTALES

Como indicación general se dará unas pautas para el contratista tenga en cuenta en el proceso de ejecución de los diferentes trabajos a desarrollar en la construcción de la obra.

* 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 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.
* 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, 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, 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, en especial los árboles, tienen que forzosamente ser trasplantados o removidos, se deberá consultar oportunamente a la Unidad Ambiental del MUNICIPIO y obtener la aceptación previa de la Interventoría ambiental.
  + Las talas 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 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.
* 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 de 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 de la Interventoría, 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 reconformación 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.
* Ante todo se deberá tener especial cuidado para evitar perjuicios a las viviendas y cualquier otra infraestructura vecinas a la obra.
* 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.
* 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.
* 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 de la Interventoría.
* La colocación del relleno y la reconformación 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.
* El cemento que se utilizará en todas las obras deberá almacenarse en sitios secos y de fácil revisión, donde no genere polvo y en un lugar del campamento donde no interfiera con las demás actividades.
* Si el cemento a emplearse en las obras es transportado en mixers, se deberá tener en consideración no formar interrupciones del tráfico por causa de éstas y tener un lugar adecuado para el parqueo de las mismas.
* La construcción o reconstrucción de estructuras de concreto como muros, alcantarillas, vigas, columnas, losas, pontones, etc. deberán realizarse guardando las normas ambientales expuestas en los Manuales ambientales.
* Todas las labores se deberán realizar en un lugar apropiado, que no moleste e interrumpa los vehículos y peatones, el lugar deberá estar aislado y técnicamente preparado.
* El agua deberá provenir de una fuente legalmente establecida, aprobada por la autoridad competente y maneja adecuadamente, sin generar erosión y su almacenaje correcto.
* 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 esté 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-culverts 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.
* 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.
* 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.
* Revisar el contenido del Plan de manejo forestal, enfatizando en las medidas de mitigación del proyecto, obra o actividad.
* 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 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.
* 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 en tratamiento antioxidante, fijadas a una estructura metálica que resiste la acción de los vientos. Las pinturas deberán presentar color fijo y de comprobada durabilidad.
* 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, teléfono, 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.
* 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 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:
* Construcción de empradizados con suministro total de materiales. Esto incluye el suministro en obra de la tierra vegetal y su colocación y conformación; el suministro y colocación de cespedones; el suministro y aplicación de fertilizantes; el riego y la conservación del empradizado.
* Construcción de arborización con suministro total de materiales. Esto incluirá el suministro en obra de la tierra vegetal y su colocación y conformación, el suministro y siembra o colocación de árboles, el suministro y aplicación de fertilizantes, abonos, riego y la conservación de los árboles.
* Tanto la revegetalización como la empradización se deberán realizar después de la terminación de las obras civiles, 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 esté 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. Está prohibida la quema de desechos o desperdicios.
* 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.