

CAPITULO 6 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y DOCUMENTOS TECNICOS

Los documentos técnicos planos y perfiles se incluyen en el archivo: Documentos técnicos

ESPECIFICACIONES GENERALES Y TÉCNICAS

1. GENERALIDADES

Las especificaciones técnicas, cuadros de acabado, planos y más documentos, son suministrados únicamente con el propósito de este proyecto, no pudiendo ser utilizado en ningún otro trabajo.

El Gobierno Municipal de Cayambe, suministrará al contratista que resulte adjudicado un juego de planos completo pudiendo obtenerse copias adicionales previas al pago correspondiente. El contratista deberá mantener en la obra un juego completo de los documentos antes indicados.

LIBRO DE OBRA.

Al momento de iniciarse el proceso constructivo en obra obligatoriamente deberá abrirse un libro de obra, que se mantendrá permanentemente en la construcción, bajo la custodia del contratista.

El libro de obra se entregará en la Dirección de Obras Públicas, una vez terminada la obra, será requisito indispensable para el trámite de la última planilla. El libro de obra será diariamente firmado por el residente de la obra o el Contratista y por el Fiscalizador o su Residente.

La adquisición del Libro de Obra es por cuenta del contratista.

Con cada planilla que se presente o tramite, se entregará una copia del libro de obra, del período que corresponde a la planilla.

RESIDENTE DE OBRA

El contratista se obliga a mantener permanentemente en la construcción a un residente de obra. Ing. Civil o Arquitecto Titulado, que estará presente al momento en el lugar de la obra y autorizado para recibir instrucciones, actuar en nombre del contratista en materias técnicas relativas al trabajo, a cuya responsabilidad estará el Libro de Obra y la buena marcha de la misma, sin embargo, a efectos de establecer responsabilidades por parte del Gobierno Municipal, estas recaerán sobre el contratista. Al indicar la construcción el Contratista notificará por escrito el nombre del profesional residente.

FISCALIZADOR

El Gobierno Municipal de Cayambe delegará al departamento de Obras Públicas Municipales, para realizar las funciones de fiscalización y supervisión de las obras, quien a su vez designará el profesional encargado de la fiscalización o sugerirá lo contrario

La fiscalización tendrá autoridad para inspeccionar, aceptar o rechazar parte o todo el trabajo si fuere necesario suspenderlo, para asegurar la debida ejecución y terminación del contrato.

INSPECCIÓN DE TRABAJOS

El trabajo estará sujeto a la inspección del Fiscalizador y podrá extenderse a cualquiera o todas las partes del mismo y a la preparación y fabricación de los materiales en su lugar de origen.

Es obligación del Fiscalizador verificar el progreso y calidad de los trabajos y deberá notificar al contratista cuando la obra no llene los requisitos de plano, detalles, órdenes de cambio o de estas especificaciones.

El contratista deberá suministrar todas las facilidades para que se pueda llevar a efecto la constatación de la buena calidad de los trabajos y materiales, según sean los requerimientos de la documentación contractual.

DOCUMENTACIÓN

- a) En la interpretación de los documentos se incluirá toda la mano de obra, materiales y equipos y demás elementos requeridos para la debida ejecución y terminación satisfactoria del trabajo.
- b) Si el contratista encontrare durante el proceso del trabajo cualquier discrepancia, omisión o alguna duda relativa al significado de los dibujos y especificaciones, deberán inmediatamente verificar dichas condiciones con el fiscalizador, para su cambio, reforma o confirmación.
El contratista será el responsable de cualquier daño, atraso o error por no reportar las antes mencionadas condiciones en los quince días posteriores a que estas se produzca..
- c) El fiscalizador deberá entregar oportunamente dibujos, detalles e instrucciones suplementarias para la debida ejecución de los trabajos. Dichos documentos serán compatibles con el contrato. Sin embargo, es obligación del Contratista solicitar cualquier instrucción o detalles del que exista duda o no esté suficientemente descrito en la documentación inicial.

PERSONAL DEPENDIENTE DEL CONTRATISTA

- a) Todo el personal técnico, administrativo y de obreros, que participen en la construcción dependerán exclusivamente del Contratista, tanto para fines legales como para Código de Trabajo, Seguro Social y reclamos de terceros.
El contratista deberá llevar diariamente el control de la asistencia del persona a su cargo; que se registrará en un libro de control de asistencia que estará a disposición del Fiscalizador en el momento que lo requiera.
- b) Correrá por cuenta del contratista la construcción de guachimanía, bodega y oficina.

INVESTIGACIÓN DEL LUGAR DEL TRABAJO

Las firmas proponentes deberán investigar y determinar las condiciones generales del sitio de construcción, incluyendo a transporte, disponibilidad de mano de obra, materiales, agua, energía eléctrica, condiciones de clima y otras que puedan incidir en el desarrollo de la obra; el desconocimiento de estos determinantes no revelará al contratista de la responsabilidad de calcular adecuadamente los costos o realizar los trabajos en los plazos previos.

Si el contratista encontrare durante el avance de los trabajos condiciones no indicadas en los planos, deberá notificar inmediatamente a la fiscalización y se abstendrá de realizar trabajos en el área afectada hasta que se haya verificado las condiciones y se establezcan las medidas correctivas que fueren del caso. Si dichas condiciones resultaren justificadas serán consideradas de fuerza mayor.

2 REPLANTEO

El contratista realizará a partir de los puntos de referencia colocados por el Gobierno Municipal, el correspondiente replanteo y nivelación de las obras a

ejecutar, de conformidad a los planos y la determinación conjunta con fiscalización.

FORMALETAS

Las formaletas y sus soportes o "cimbras" deberán ser suficientemente fuertes para resistir las presiones verticales y horizontales resultantes del vaciado y vibrado del concreto; cargas propias, vivas y ocasionales; así mismo, deberán estar sujetas rígidamente en su posición correcta y suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada. Las formaletas deben cumplir con la norma establecida por el INEN y deben ser aprobadas por el fiscalizador.

El contratista suministrará e instalará todas las formaletas necesarias. Las formaletas serán metálicas o de madera o de cualquier otro material aprobado por el fiscalizador; Las formaletas deberán ser recubiertas con aceite, ACPM u otro material debidamente aprobado por el fiscalizador. En el momento de su colocación deberán estar libres de cualquier mancha de mezcla, estar totalmente rectos y sin imperfecciones que reflejara en el acabado del concreto.

COMPACTACION

Descripción.-

Este trabajo consistirá en la operación mecánica controlada para comprimir los suelos y materiales para reducción de espacios vacíos, mediante el empleo de equipo apropiado para la compactación del terreno natural original.

Equipo.-

Rodillos pata de cabra, rodillos lisos de tandem de 2 o 3 ejes.

Procedimiento de Trabajo.-

En las operaciones de trabajo se utilizaran el tipo de rodillo mas adecuado para el material que se va a compactar. Se efectuaran el numero de pasadas y el manipuleo del material requeridos para lograr en toda la capa que esta siendo compactada, por lo menos el grado mínimo de compactación requerido.

Pago.-

El pago de compactación a rodillo no se pagara de forma directa sino que será considerado una obligación del contratista.

REQUERIMIENTO GENERALES DE ADOQUINADO

INFORMACIÓN TÉCNICA REQUERIDA PARA LA EJECUCIÓN DE LA OBRA

NORMAS PARA ADOQUINES

1. OBJETO

1.1 Esta norma establece los procedimientos que deben seguirse para la extracción de muestras sobre las cuales deben realizarse las determinaciones que permitan establecer sus características.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma es aplicable a cualquier tipo o forma de adoquín utilizados para tránsito ligero, pesado y peatonal.

3. PROCEDIMIENTO

3.1 Instalaciones para el muestreo. El comprador o su representante tendrá acceso, siempre que ello sea razonable, al lugar donde se fabrican o almacenan los adoquines, con el propósito de someter a prueba, tan-lo los materiales como los adoquines terminados, revisando, al mismo tiempo, el proceso de fabricación y marcado de los adoquines. El vendedor dará las facilidades necesarias para la revisión, pruebas, inspección y el marcado de los adoquines, antes de su entrega,

ya que es necesario asegurarse que los adoquines cumplan con los requisitos especificados.

3.2 Muestreo en movimiento. Siempre que sea factible, se tomarán las muestras mientras las unidades están en movimiento, es decir, durante la carga o descarga. En este caso, se tomará, al azar, un adoquín de cada una de las diez secciones del pedido que se deberá probar, las cuales son aproximadamente iguales (ver Norma INEN 1 488).

3.3 Muestreo de un lote. El lote o la parte designada del mismo, se dividirá en diez secciones, real o imaginariamente, y se tomará un adoquín, al azar, de cada sección. El patrón de muestreo acordado previamente será tal, que los adoquines se tomarán de la parte alta y de los lados de las secciones que sean accesibles, así como de la parte interior de la pila. Cuando se necesitan dos o más muestras de diez adoquines, para representar diferentes porciones de la pila, se deberá emplear el mismo procedimiento en cada determinado número de adoquines escogidos de la pila, representado por la muestra, quede claramente definido (ver Norma INEN 1 488).

3.4 Muestreo por parte del comprador. Para revisar las dimensiones establecidas en la Norma INEN 1 488 y la resistencia estipulada en el mismo, el comprador puede tomar antes o inmediatamente después del envío, diez adoquines de muestra por cada pedido de 20 000. Para pedidos mayores de 20000, se pueden tomar diez adoquines de muestra por cada pedido.

FABRICACIÓN

Esta norma establece los requisitos necesarios para la fabricación de los adoquines de hormigón, ya sean patentados o rectangulares, empleados en la pavimentación de áreas transitadas por vehículos y peatones,

2. REQUISITOS.

2.1 Cemento. El cemento utilizado en la fabricación de adoquines para pavimentación, cumplirá con las especificaciones de la Norma INEN 152.

2.2 Áridos. El árido fino (es decir aquel material que pasa por una malla de 5 mm) no debe contener más de 25% por masa de material soluble en ácidos, ya sea en la fracción retenida, o en la fracción que pasa por una malla de 600 mm. El material soluble en ácidos se define como material que se disuelve en una solución estándar de ácido clorhídrico según la cantidad señalada en la Norma INEN 1 487. Los áridos deben cumplir con las especificaciones de la Norma INEN 872. El tamaño máximo nominal del árido no deberá ser mayor a 1/4 del espesor del adoquín.

2.3 Cenizas volantes. Cuando se haga uso de cenizas volantes, éstas deberán satisfacer las especificaciones de la Norma INEN 1 501. El contenido total de sulfato de la mezcla de hormigón, expresada como SÜ4 deberá exceder del 4% por masa de cemento. El contenido de sulfato se calculará de acuerdo al contenido de aquel elemento en el cemento, en los áridos (donde existe la posibilidad de aplicarlos) y en las cenizas volantes.

2.4 Pigmentos. Cualquier pigmento en la coloración de adoquines deberá cumplir con la Norma BS 1 014 o similar, mientras no exista Norma INEN equivalente.

2.5 Aditivos. Los aditivos no deberán tener ningún efecto nocivo en el hormigón.

2.6 Acabados. El vendedor y el comprador o sus representantes, podrán llegar a un acuerdo en cuanto a acabados de superficies especiales; ahora bien, cualquier capa especial de la superficie se deberá fundir como parte integral del adoquín. Por otra parte, todas las aristas deberán ser uniformes y estar limpias. Al hacer un pedido de productos coloreados, las personas antes referidas, acordarán el color deseado. A su vez, indicarán si el producto estará coloreado total o parcialmente.

3 MUESTRAS

3.1 Muestreo para pruebas independientes. Cuando se decida que es necesario llevar a cabo pruebas independientes, se tomará una muestra al azar entre diez adoquines, la cual se marcará en presencia del vendedor y del comprador, se efectuarán las pruebas independientes en un laboratorio calificado, escogido por ambas partes, cuyos resultados deberán aceptarse.

3.2 Almacenamiento de las muestras. Los adoquines que se tomen como muestra deberán protegerse de daños y de cualquier tipo de contaminación hasta que se sometan a prueba.

3.3 Resultado de la prueba. Si más de dos de los resultados obtenidos en las pruebas, no cumplen con los requisitos de la Norma INEN 1 488, se considerará que el grupo de 20 000 adoquines, ya sea todo o parte del pedido, tampoco obedecerán dicha especificación, y si máximo dos de los resultados obtenidos en las pruebas no cumplen con las especificaciones de resistencia, se procederá a tomar otras 10 unidades de las secciones falladas, y si alguno de los resultados obtenidos de la prueba no cumple con los requisitos de la Norma INEN 1 488, se rechazará esas secciones del lote fallado o de los lotes fallados en el primer muestreo. Si no están claramente identificadas las secciones, se efectuará el muestreo doble en todo el lote, y si alguno de los resultados obtenidos en las pruebas no cumple con los requisitos de la Norma INEN 1 488 se considerará que todo el lote no obedece a dicha especificación.

3.4 Costo de las pruebas. A menos que se especifique lo contrario en el momento de firmar el pedido, el costo de las pruebas independientes se pagará como precisa a continuación:

- a) por el vendedor, en caso de que los resultados muestren que los adoquines no cumplen con las especificaciones.
- b) por el comprador, en caso de que los resultados muestren que los adoquines cumplen con las especificaciones.

Resistencia del adoquín

La resistencia a la compresión característica de los adoquines de la muestra cumplirá con la Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de tránsito y tipo de adoquín.

| Tipo de uso | No. de vehículos por día mayores de 3t brutas | Equivalente total de repeticiones de eje estándar después de 20 años de servicio | Forma recomendada de adoquín | Resistencia característica (MPa) compresión a los 28 días |
|--|---|--|------------------------------|---|
| Peatonal | 0 | 0 | A,B,C | (20) |
| Estacionamiento y calles residenciales | 0-150 | 0-4,5 x 105 | A,B,C | (30) |

| | | | | |
|--|-----------|-----------------|---|------|
| Caminos secundarios y calles principales | 150-1 500 | 4,5x105-4,5x106 | A | (30) |
|--|-----------|-----------------|---|------|

Nota: 1 MPa== 10 kg/cm2 aproximadamente.

A fin de adaptar el efecto de la proporción espesor/ancho, del adoquín y la influencia de cualquier bisel o radio, aplicar la Tabla 2 como factor de corrección para la resistencia a la compresión.

Tabla 2. Factores de corrección,

| Espesor del adoquín (mm) | Tipo de adoquín | |
|-----------------------------|-----------------|----------|
| | Liso | Biselado |
| 60 | 1,00 | 1,06 |
| 80 | 1,04 | 1,11 |
| 100 | 1,08 | 1,16 |

Certificado del fabricante. Con cierta regularidad, el fabricante vigilará que, en el momento de la entrega, los adoquines cumplan con los requisitos de estas especificaciones. Si el comprador lo requiere, podrá solicitar un certificado de calidad al fabricante.

RUBRO HORMIGÓN CLASE B $f'c= 180\text{kg/cm}^2$

1. - DESCRIPCIÓN

El objetivo es la construcción de bordillos de hormigón, especificados en planos estructurales, documentos del proyecto o indicaciones de fiscalización. Incluye el proceso de fabricación, vertido y curado del hormigón.

Unidad : Metro cúbico (m3).

Materiales mínimos: Cemento tipo portland, árido fino, árido grueso, agua; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, concretera, vibrador.

Mano de obra mínima calificada: Categorías I , III y V.

2. - CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica de "Preparación, transporte, vertido y curado del hormigón" del presente estudio.

2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS

Las superficies de tierra, sub - base o suelo mejorado, deberán ser compactadas y estar totalmente secas.

Excavaciones terminadas y limpias, sin tierra en los costados superiores.

Niveles y cotas de fundación determinados en los planos del proyecto.

Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

2.2. - DURANTE LA EJECUCIÓN

Compactación y nivelación del hormigón vertido.

Control del espesor mínimo determinado en planos.

2.3. - POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

Evitar el tránsito y carga del bordillo recién fundido.

La carga sobre el bordillo no será aplicada hasta que el hormigón haya adquirido el 70% de su resistencia de diseño o que Fiscalización indique otro procedimiento. Mantenimiento hasta su utilización.

3. - EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

Las superficies donde se va a colocar el bordillo estarán totalmente limpias, compactas, niveladas y secas, para proceder a verter el hormigón, colocando una capa del espesor que determinen los planos o fiscalización. No se permitirá verter el hormigón desde alturas superiores a 2000 mm, por la disgregación de materiales.

RUBRO ACABADO DE LA OBRA BASICA EXISTENE

1. Descripción.-

Este trabajo consistirá en el acabado de la plataforma de la calle a nivel de subrasante de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los alineamientos, pendientes y secciones transversales señalados en los planos o fijados por el fiscalizador.

2. Procedimientos de Trabajo.-

Para la realización de estos trabajos, deberán estar concluidas la excavación y relleno para la plataforma, todas las redes de infraestructura y construcciones conexas, inclusive el relleno, de ser el caso; incluyendo las reparaciones de tomas. La conformación de la subrasante de la calle comprenderá los trabajos de conformación, humedeciendo u oreando y compactación de acuerdo con estas especificaciones y en concordancia con los alineamientos, pendientes y secciones transversales del proyecto de ejecución. La densidad mínima de la subrasante no será menor que el 65% de la densidad máxima establecida por el Fiscalizador, mediante los ensayos de densidad máxima y humedad óptima realizados con las regulaciones ASSHPO T-180 METODO D.}

La cantidad a pagarse por reconfiguración de la subrasante será el número de metros cuadrados, medidos a lo largo del eje, por el ancho de la calle de plataforma aceptablemente terminada de acuerdo a los requerimientos de los documentos contractuales y del Fiscalizador.

3. EQUIPO.-

Moto niveladora, rodillo liso, rodillo vibratorio, camión cisterna, volqueta.

4. MEDICION.-

La cantidad establecida en el numeral anterior se pagarán a los precios contractuales establecidos para el rubro abajo designado y que conste en el contrato.

Este precio y pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, equipo, herramientas, materiales y operaciones conexas, necesarias para ejecutar los trabajos descritos en esta sub-sección.

5. No. Del Rubro de Pago y Designación de la Unidad de medición.

EL Rubro Conformación y Compactación de subrasante se pagara por m2

RUBRO BORDILLOS DE HORMIGON f'c= 180 kg/cm2

Descripción.-

Este trabajo consiste en la construcción de bordillos de hormigón, de acuerdo con las especificaciones y de conformidad con los detalles indicados en los planos.

Si no se indica de otra manera en los planos, el hormigón a utilizarse será clase B, $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$.

Procedimiento de trabajo.-

Preparación del cimientto.- la subrasante o lecho de cimentación deberá ser terminada de acuerdo con la pendiente y la sección transversal estipuladas. Antes de colocar el hormigón la superficie del cimientto deberá ser humedecida y bien compactada. Todo material blando o inestable deberá ser retirado hasta una profundidad mínima de 15cm, bajo la cota de cimentación de los bordillos y será remplazado con material de tal calidad que cuando se humedezca y compacte, forme una base de cimentación adecuada.

Encofrado.- el encofrado deberá ser liso y lubricado por el lado en contacto con el hormigón y en el canto superior y deberá ser lo suficientemente rígido para soportar la presión del hormigón plástico sin deformarse. Será instalado con las pendientes, cotas y alineaciones estipuladas, y será mantenido firmemente mediante las estacas, abrazaderas, separadores, tirantes y apoyos que sean necesarios. El encofrado no deberá moverse antes de que fragüe el hormigón, pero si deberá ser lo suficiente mente rígido para soportar la presión del hormigón para efectuarse el acabado.

Construcción de bordillos de hormigón.-

Al construirse los bordillos se deberá dejar vacíos los espacios de las entradas particulares, de acuerdo con los detalles indicados en los planos y las instrucciones del Fiscalizador.

Cuando haya que construir bordillos sobre un pavimento existente, habrá que anclarlos en el pavimento mediante clavijas de hierro empotradas con masilla 1:1 de cemento y arena, en huecos perforados en el pavimento. El diámetro de las clavijas y su espaciamiento serán los indicados en los planos respectivos.

Se construirán juntas de expansión de 6mm de ancho en los bordillos, con un espaciamiento de 18 metros y en ambos lados de las estructuras, serán rellenos con material que cumplan con los requisitos estipulados en la sección 806 MOP – 001- F2000, y deberán ser perpendiculares a la línea del bordillo. El material premoldeado para juntas se cortara para darle la forma del bordillo. Juntas de contracción de 2.5 cm de profundidad se construirán entre las juntas de expansión con un espaciamiento de 6 m; se las formaran con una herramienta adecuada, a satisfacción del fiscalizador.

Antes de quitar el encofrado, hay que alisar la superficie superior empleando una aplanadora adecuada, dándole un acabado uniforme y manteniendo la pendiente y sección transversal especificada.

Inmediatamente después de quitar el encofrado hay que alisar las caras que van a quedar a la vista y redondear las aristas conforme indiquen los planos. Después de alisadas hay que darles el acabado final pasando una escoba fina con movimientos paralelos a la línea del bordillo. Las superficies deberán quedar sin irregularidades y de buena apariencia y la alineación deberá conformar con lo establecido en los planos.

Los bordillos se curaran de acuerdo a lo estipulado en la subseccion 801-4 MOP – 001- F2000.

Todo bordillo defectuoso o dañado, será removido íntegramente hasta la junta más próxima.

Medición.-

Las cantidades ha pagarse por construcción con hormigón de cemento Pórtland de bordillos, serán cantidades medidas en la obra de trabajos ordenados y aceptablemente ejecutados.

La unidad de medida será el metro lineal para bordillos del tipo requerido en los planos. No habrá ninguna modificación del precio contractual en caso de que el contratista elija construir los bordillos con hormigón estirado a presión.

Forma de Pago.-

Se pagará por metros lineales recibidos por el fiscalizador y a los precios unitarios del contrato.

N° . RUBRO Y DESIGNACIÓN UNIDAD DE MEDICION y PAGO

Bordillos de hormigón f'c= 180kg/cm2 Metro lineal.

RUBRO: SUB BASE CLASE 2 – tendido conformado y compactado, incluye transporte

SUB BASE CLASE 3 – Mejoramiento de suelo en la vía.

Descripción.-

Este trabajo consistirá en la construcción de capas de sub-base compuestas de agregados gruesos solo cribados, mezclados con agregado fino proveniente de la trituración o un suelo fino seleccionado, o ambos. Las capas de sub-base se colocarán sobre una subrasante previamente preparada y aprobada y de conformidad con los espesores, alineamiento, pendientes y sección típica señalados en los planos. La clase de sub-base a utilizarse en la obra será indicada en los planos o en las disposiciones especiales.

Las sub-bases de agregados se clasificarán en la siguiente clase:

Sub-base, clase 2: Son sub.-bases construidas con agregados naturales y procesados que cumplan los requerimientos establecidos, y que se hallen graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría clase 3. en la tabla 403-1-1.

Sub-base, clase 3: Son sub-bases construidas con agregados naturales y procesados que cumplan los requisitos establecidos en la Sección 816, y que se hallen graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría Clase 3, en la Tabla 403-1.1.

Cuando en los documentos contractuales se estipulen sub-bases Clases 1 o 2 al menos el 30% de los agregados preparados deberán ser triturados.

TABLA 403-1-1

| | | | | | |
|-----------------|---|--|---------|---------|--------|
| TAMIZ | Porcentaje en peso que pasa a través de los | | | | |
| tamices de | Malla cuadrada. | | | | |
| | | | CLASE 1 | CLASE 2 | |
| CLASE 3 | | | | | |
| 3" (76.2 MM) | | | ----- | ----- | 100 |
| 2" (50.4 MM) | | | ----- | 100 | 80-100 |
| 1 1/2 (38.1 MM) | | | 100 | 70-100 | |
| ----- | | | | | |
| N° 4 (4,75 MM) | | | 30-70 | 30-70 | |
| 30-70 | | | | | |

| | | |
|--------------------|-------|-------|
| N° 40 (0,425 MM) | 10-35 | 15-40 |
| 15-45 | | |
| N° 200 (0,075 MM) | 0-15 | 0-20 |
| | | 0-20 |

La densidad mínima de la sub-base no será menor que el 100% de la densidad máxima establecida por el fiscalizador, mediante los ensayos de densidad máxima y humedad óptima realizados con las regulaciones AASHPO T-180 METODO D.

EQUIPO.-

El contratista deberá dedicar a estos trabajos todo el equipo adecuado necesario para la debida y oportuna ejecución de los mismos. El equipo deberá contar con la aprobación del Ingeniero antes de ser utilizado en la obra y deberá ser mantenido en óptimas condiciones de funcionamiento.

Como mínimo este equipo deberá constar la planta de cribado y equipo de transporte, esparcimiento, mezclado, humedecimiento, conformación y compactación.

ENSAYOS Y TOLERANCIAS.-

Se comprobará la granulometría de la sub-base mediante los ensayos AASHPO T-11 y T-27, los mismos que se llevarán a cambio inmediatamente después de mezclado de mantener la granulometría especificada hasta que el material esté incorporado en la obra.

Los siguientes ensayos se realizarán para controlar la calidad de construcción de las capas de sub-base.

Densidad máxima y óptima humedad: Ensayos ASSHPO T-180, método D.

Densidad de campo: Ensayo AASHPO T-147, o usando equipo nuclear debidamente calibrado.

El promedio de espesor de la sub-base terminada deberá ser igual o mayor que el espesor indicado en los planos y en ningún punto el espesor deberá variar de lo especificado en más de dos centímetros.

Luego de la compactación final de la sub-base, el Ingeniero medirá el espesor de la misma a intervalos de aproximadamente 100 metros lineales, a cada lado del eje. Los puntos para la medición serán seleccionados por el Ingeniero al azar de manera tal que se evite una distribución regular de los mismos. Cuando una medición señale una variación del espesor indicado en los planos mayor que la admitida por la tolerancia ya mencionada, se efectuarán las mediciones adicionales que el Ingeniero considere necesarias para definir la extensión de la zona deficiente. El espesor inaceptable deberá corregirse según sea necesario y luego conformado y compactando la zona conforme se especifique en los documentos contractuales.

En caso que la medición del espesor se efectúe por medio de la perforación de agujeros en la capa de la sub-base, el Contratista deberá rellenar los huecos con material de sub-base, debidamente compactado, en forma satisfactoria para el Ingeniero. No se efectuará pago directo por estos trabajos si fuere necesario realizarlos.

PROCEDIMIENTOS DE TRABAJO.-

PREPARACIÓN DE LA OBRA BASICA.-

La obra básica en todo su ancho deberá terminarse en la forma establecida en la sección 308, del manual MOP 001-F, 1993 antes de comenzar la colocación de

sub-base. La superficie de la subrasante terminada deberá ser libre de cualquier material suelto o extraño.

Cualquier instalación de drenaje subterráneo que hubiera sido indicado en los planos deberá ser terminada completamente antes de iniciar la colocación de la sub-base.

MEZCLADO.-

Los agregados gruesos y finos producidos de acuerdo a los establecidos en la tabla 403-1-1 deberán ser combinados y mezclados siguiendo el método descrito a continuación:

Mezcla en sitio:

Cuando se permita el mezclado de las fracciones individuales de sub-base en el camino, el material de granulometría más gruesa será esparcido sobre la subrasante con un espesor y ancho uniformes y luego se distribuirán los agregados finos uniformemente sobre esta primera capa. Puede haber tantas capas como materiales que sean necesarios para obtener la granulometría y espesor estipulados.

Cuando se haya colocado la cantidad necesaria de cada uno de los materiales deberán ser enteramente y uniformemente mezclados por medio de moto niveladoras, mezcladoras de discos u otras máquinas capaces de ejecutar esta operación; en todo caso el equipo deberá ser aprobado por el Ingeniero quien basará su aprobación en la efectividad y capacidad comprobadas de la maquinaria propuesta. Antes de iniciar el mezclado y durante el proceso del mismo deberá regarse el agua necesariamente para obtener y mantener la humedad requerida para la compactación.

Cuando se haya logrado una mezcla uniforme el material deberá ser extendido conformando y compactando hasta que se obtenga la densidad requerida y una superficie uniforme de conformidad con la alineación, gradientes y sección transversal típica especificadas.

Los materiales de sub-base combinados y mezclados en la vía, deberán ser distribuidos por medio del moto niveladores mecánicos u otros medios aprobados.

Al efectuar el mezclado y conformación se deberá tener cuidado para no cortar la capa subyacente ni arrastrar material de las cuneras, incorporando así en la sub-base material no aceptable. El material deberá ser emparejado hasta obtener una superficie lisa y uniforme de acuerdo a la alineación, gradiente y sección transversal típica indicada en los planos.

La sub-base deberá ser construida en capas compactadas de espesor no mayor a 20 centímetros. Cuando sea necesario construir la sub-base en más de una capa el espesor de cada capa deberá ser aproximadamente aquí descritos.

En lugares inaccesibles al equipo de distribución, se podrá colocar el material por cualquier medio que produzca los resultados especificados.

Compactación.-

Inmediatamente después de terminar la distribución y conformación del material mezclado, cada capa de sub-base deberá compactarse en su ancho total por medio de rodillos de cilindros lisos y rodillos neumáticos, u otro equipo aprobado.

La compactación deberá progresar gradualmente desde los costados hacia el centro de la capa, en sentido paralelo al eje, traslapando en cada pasada la mitad del ancho de la pasada inmediata anterior y deberá continuarse, conjuntamente con la conformación, humedecimiento y emparejamiento necesarios, hasta que toda la capa haya sido compactada a la densidad especificada y se obtenga una superficie uniforme y de conformidad con la alineación, pendiente y sección transversal típica especificadas. La densidad de la capa compactada deberá ser como mínima, el 100% de la máxima densidad obtenida según el ensayo AASHPO T-180, método D, excepto que en las disposiciones especiales se estipulen porcentaje. Cualquier irregularidad en la superficie que exceda las tolerancias establecidas y cualquier

zona material agregado o blando, deberán corregirse agregando o quitando material , conformando y compactando la zona hasta que la superficie resulte pareja y uniforme y la capa tenga la densidad especificada.

Cuando el contratista crea que se ha logrado la densidad y superficie terminada arriba indicadas, notificará al Ingeniero quien efectuará los ensayos de densidad y la comprobación de los perfiles longitudinales y transversales de acuerdo a lo indicado. Si se obtienen valores inferiores a la densidad mínima especificada o la superficie no se conformará con lo estipulado, el Contratista deberá seguir con la compactación y las operaciones conexas hasta obtener la densidad y superficie señaladas.

En todos los sitios no accesibles a los rodillos el material sub-base deberá compactarse íntegramente mediante el empleo de apisonadores mecánicos.

| Nº. RUBRO Y DESIGNACIÓN | UNIDAD DE MEDICION y PAGO |
|-------------------------|---------------------------|
| SUB BASE CLASE 2 | M3 – metro cúbico |
| SUB BASE CLASE 3 | M3 – metro cúbico |

RUBRO: EXCAVACIÓN Y RELLENO

Descripción.-

La formación de rellenos y la excavación se medirá tomando como unidad el metro cúbico con aproximación de un decimal. Al efecto se determinara directamente en la estructura el volumen de los diversos materiales colocados y removidos de acuerdo con las especificaciones respectivas y las secciones del proyecto.

No se estimara para fines de pago los rellenos hechos por el constructor fuera de las líneas del proyecto, ni los rellenos hechos para ocupar sobrexcauciones imputables al constructor

Estos trabajos consistirán en excavación, transporte, desecho, colocación, manipuleo, humedecimiento y compactación del material necesario a remover en zonas de corte y a colocar en zonas de relleno para lograr la construcción de la obra básica y todo trabajo que sea requerido en la construcción del camino.

Todo el material aprovechable de las excavaciones será utilizado en la construcción de terraplenes, diques y otros rellenos.

La formación de rellenos y la excavación se medirá tomando como unidad el metro cúbico con aproximación de un decimal. Al efecto se determinara directamente en la estructura el volumen de los diversos materiales colocados y removidos de acuerdo con las especificaciones respectivas y las secciones del proyecto.

Medición y Pago.-

No se estimara para fines de pago los rellenos hechos por el constructor fuera de las líneas del proyecto, ni los rellenos hechos para ocupar sobrexcauciones imputables al constructor.

| Nº. RUBRO Y DESIGNACIÓN | UNIDAD DE MEDICION y PAGO |
|---------------------------|---------------------------|
| EXCAVASION SIN CLASIFICAR | M3 - metro cubico |

RUBRO: BAJADA Y SUBIDA DE POZOS DE REVISION D= 1.00M e= 0.20m

1.- DESCRIPCIÓN

Se entenderá por Bajada y subida de pozos de revisión, al trabajo que consistirá en la remoción de bloque sector y o hormigón según sea el caso, dependiendo de los niveles del proyecto, en caso de que el pozo este bajo el nivel correspondiente se procederá a la conformación del pozo en la longitud faltante, durante el proceso de construcción, serán comprobados por Fiscalización.

Unidad: Unidad (U).

Materiales mínimos: bloque sector, cemento, arena ripio, herramienta menor.

Equipo mínimo: Teodolito, nivel, cinta métrica, jalones, piquetes, herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada: I, III

2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo a la ejecución del rubro, se comprobará los niveles de terminación de adoquinado.

2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN

- Inicialmente se verificará la exactitud del levantamiento topográfico existente: niveles del terreno en el que se implantará el proyecto, determinando los niveles finales en el caso de existir diferencias significativas, que la ejecución del rubro, se recurrirá a la fiscalización para la solución de los problemas detectados.
- Previa al inicio del remoción y/o conformación de los pozos, se mantendrá el diámetro del pozo, para su perfecta conformación, la tapa de HF se retira, y se guardara hasta su próxima colocación.
- Ya conformado el pozo hasta la altura definitiva se procederá a colocar la tapa de HF, anteriormente retirada, se masillara los bordes, logrando un terminado, liso y perfecto, no deberá haber trizaduras ni desperfectos.

2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

- Se realizará la verificación de cada uno de los pozos, verificando su adecuado terminado, su numero total exactitud y ubicación en los planos.
- Se repetirá el trabajo tantas veces como sea necesario, hasta lograr su perfección.

3.- MEDICIÓN Y PAGO

Para su cuantificación se medirá la bajada y subida de pozos por unidad (U).

RUBRO: SUMIDERO, REJILLA DE HIERRO, TAZA DE HORMIGON, TUBERIA 20CM, incluye excavación y tubería 6mts.

1.- DESCRIPCIÓN

Se entenderá por SUMIDERO, REJILLA DE HIERRO, TAZA DE HORMIGON, TUBERIA 20CM, incluye excavación y tubería 6mts, a la construcción de desagües especiales, para evacuar el agua de la superficie de la calzada y conducirla hacia las cunetas, tubería de alcantarillado combinado y/o rio., de tal manera que evite la erosión de la obra básica de acuerdo con las presentes especificaciones, y de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones fijados en los planos o indicados por el fiscalizador.

Unidad: Unidad (U).

Materiales mínimos: taza de hormigón, sumidero de HF, tubería de 20cm.

Equipo mínimo: herramienta menor.

Mano de obra mínima calificada: I, III

2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

2.2- REQUERIMIENTOS PREVIOS

Previo a la ejecución del rubro, se comprobará los niveles de terminación de adoquinado.

2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN

La forma y dimensiones de los desagües y los materiales a emplearse en su construcción se indicaran en los planos respectivos.

2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

- Se realizará la verificación de cada uno de los pozos, verificando su adecuado terminado, su número total exactitud y ubicación en los planos.
- Se repetirá el trabajo tantas veces como sea necesario, hasta lograr su perfección.

3.- MEDICIÓN Y PAGO

Para su cuantificación se medirá la bajada y subida de pozos por unidad (U).

ADOQUINADO resistencia 300kg/cm²

Descripción.-

Este trabajo consistirá en la colocación, sobre capa de sub-base construida de acuerdo a las especificaciones del rubro, de adoquín de hormigón prefabricado que deberá tener una resistencia mínima a la comprensión, a los 28 días de 300 kg/cm². Previamente a la colocación del adoquín de hormigón se colocará una cama de arena de 5 cm. de espesor.

ENSAYOS Y TOLERANCIAS.-

Se comprobará la resistencia mediante los ensayos de resistencia de los materiales, los mismos que se llevarán a cabo antes de la instalación de estos, en las calles.

Los siguientes ensayos se realizarán para controlar la calidad del material, cuya resistencia mínima a la comprensión, a los 28 días de 300 kg/cm²

Procedimiento de trabajo.-

Una vez aceptada la sub-base por el Fiscalizador, se realizará el tendido de la capa de arena de 5 cm, de espesor uniforme, sobre la cual se colocará el adoquín, el cual no deberá presentar despostillamientos ni rajaduras. El área ejecutada durante el día, deberá quedar emporada con una mezcla de arena fina, cemento 1:10 seca y realizados todos los remates con mortero 1:4 cemento-arena.

El adoquín se colocará manualmente de acuerdo a los planos y las instrucciones del fiscalizador. Para efectos del correcto alineamiento del adoquín, se utilizará un sistema de "maestras" con piola de acuerdo a los planos e instrucciones del fiscalizador.

Se probará la resistencia en 6 adoquines por cada 1.000 unidades debiendo tomarse muestras en forma indiscriminada conforme se realice el stock en el área que se adoquinará, en caso de fallar una muestra se rechazará todo el stock.

El adoquín a utilizarse, según la norma INEN 1488, tendrá un espesor mínimo de 90 mm con un rango de variación de hasta 100 mm y una tolerancia del 5% sin embargo en caso de que el adoquín disminuya el espesor, deberá incrementarse

la resistencia a la compresión en valores del orden de 10 kg/cm²., por cada centímetro disminuido. Por ningún concepto el adoquín podrá tener un espesor menor al mínimo afectado por el factor tolerancia.

Forma de Pago.-

La medida será el número de metros cuadrados de adoquín efectuados y aceptados por el Fiscalizador. El pago se hará al precio unitario del Contrato.

| | |
|-------------------------|--------------------|
| Nº. Rubro y Designación | Unidad de Medición |
| Adoquín de hormigón | metro cuadrado |

RUBROS: BORDILLO DE CONFINAMIENTO (BERMAS DE HORMIGÓN SIMPLE f'c= 210kg/cm².-)

Descripción.-

El bordillo de confinamiento son elementos de concreto, construidas en sitio utilizando hormigón tipo A de acuerdo a las normas concernientes a hormigón contenidos en la sección 609 del manual MOP-011-F.

Se consideran únicamente aquellos elementos que sirvan para confinar totalmente la estructura del pavimento ya sea donde concluye al adoquinado o en intersecciones con otras calles de la ciudad.

Una vez constituido el adoquinado, de acuerdo a la especificación y plano de sección tipo, se procederá a confinar el borde de toda la estructura del pavimento, en las catas que queden expuestas o se intercepten con otra calle.

Para la construcción se excavará en la parte exterior del adoquín u estructura del pavimento para luego colocar una forma de madera de 30 cm de alto asegurada de tal modo que soporte el vaciado del concreto. El concreto a utilizarse será clase A según la especificación pertinente.

En cualquier caso, cuando sea necesario colocar bermas en otros sitios del pavimento, por ejemplo; a media calle por efectos de gradiente, será el fiscalizador quien determine la construcción y forma de pago de la berma.

Materiales.-

Hormigón clase A, forma de madera tipo contrachapada desencofrante.

Medición.-

Se medirá en metros lineales recibidos por el fiscalizador. Se podrá medir de acuerdo a disposición del fiscalizador, como parte del área de adoquinado.

La dimensión de la berma será de 20 cm., de ancho por 30 de alto.

Forma de Pago.-

Se pagará por metros lineales recibidos por el fiscalizador y a los precios unitarios del contrato.

| | | |
|-----|---------------------|--------------------|
| Nº. | RUBRO Y DESIGNACIÓN | UNIDAD DE MEDICION |
| | Bermas de hormigón | Metro lineal. |

RUBROS: TUBOS H.S VIBRADO DIAMETRO 200mm, incluye colocación y mortero.

Descripción.-

Las alcantarillas de tubería de hormigón se construirán empleando tubos cuyo diámetro, refuerzo, clase, espesor, etc., deben estar indicados en los planos. Los materiales por emplearse en la fabricación de los tubos deben cumplir con las exigencias de los capítulos respectivos. El curado de los tubos podrá realizarse por inmersión en agua o al vapor.

Materiales.-

La tubería circular de hormigón armado deberá cumplir lo especificado en la Norma respectiva, todos los tubos deberán presentar una colocación uniforme, estar exentos de grietas o fisuras y de cualquier otro defecto de fabricación. La espiga y campana deben ser uniformes, terminadas en aristas vivas y adecuadamente escuadradas, sin roturas o desconchamientos que afecten la instalación adecuada de los tubos.

El anillado de tubo a tubo se realizara con mortero de hormigón.

Medición.-

Se medirá en unidades recibidas por el fiscalizador. Se podrá medir de acuerdo a disposición del fiscalizador.

Forma de Pago.-

Se pagará por metros lineales recibidos por el fiscalizador y a los precios unitarios del contrato.

| N°. | RUBRO Y DESIGNACIÓN | UNIDAD DE MEDICION |
|-----|----------------------------------|--------------------|
| | Tubos H.S vibrado diámetro 200mm | unidad |

RUBRO RELLENO Y COMPACTACIÓN CON SUELO. (Mejoramiento del suelo)

1.- DESCRIPCIÓN

Será el conjunto de operaciones para la construcción de rellenos con material del suelo existente, hasta llegar a los niveles y cotas determinadas y requeridas.

El objetivo será el relleno de las áreas sobre todos los tramos y otros determinados en planos y/o requeridos en obra, hasta lograr las características del suelo existente o mejorar el mismo de requerirlo el proyecto, hasta los niveles señalados en el mismo, de acuerdo con las especificaciones indicadas en el estudio de suelos y/o la fiscalización.

Unidad: Metro cúbico (m³).

Materiales mínimos: tierra seleccionada de la obra, agua; que cumplirá con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, equipo de topografía, compactador mecánico y complementarios.

Mano de obra mínima calificada: Categorías I, V, Topógrafo, categoría OEP1 y OEP2.

2.- CONTROL DE CALIDAD, REFERENCIAS NORMATIVAS, APROBACIONES

2.1- REQUERIMIENTOS PREVIOS

- Elaboración y/o verificación del estudio de suelos, con las indicaciones y especificaciones del relleno a efectuarse y/o las determinadas por fiscalización. Definición de la granulometría, humedad óptima y la densidad máxima. Verificación del índice de plasticidad del material de relleno permitido y porcentaje máximo permisible de materia orgánica.

- El material será exento de grumos o terrones.
- En general y de no existir especificación contraria, el grado de compactación de los rellenos, mediante verificación con los ensayos de campo, deberán satisfacer al menos el 96% de la densidad establecida.
- Las excavaciones tendrán las paredes rugosas, para mejorar la adherencia del relleno.
- Verificación del buen estado del equipo a utilizar.
- Definición de los sitios, niveles y pendientes finales del relleno.
- Todos los trabajos previos como cimentaciones, instalaciones y otros que vayan a ser cubiertos con el relleno, serán concluidos.
- Los elementos de hormigón tendrán la resistencia adecuada, cuando soporten cargas provenientes del relleno.
- Elaboración de cámaras de aire y sistemas de drenaje.
- Impermeabilización de elementos estructurales que requieran ser protegidos del relleno.
- Determinación de las medidas de seguridad para el personal, obras y vecindad.
- De ser necesario, las instalaciones serán protegidas y recubiertas de hormigón u otros especificados.
- Selección y aprobación de fiscalización del material con el cual se realizará el relleno.
- Todo relleno se efectuará en terrenos firmes, que no contengan agua, materia orgánica, basura y otros desperdicios.

2.2.- DURANTE LA EJECUCIÓN

- Trazado de niveles y cotas que determine el proyecto, hasta donde llegará el relleno.
- Tendido y conformación de capas no mayores de 200 mm. de espesor.
- Compactación de cada capa de material, desde los bordes hacia el centro del relleno.
- La compactación en curvas se iniciará desde la parte inferior del peralte hasta su parte superior.
- El proceso de compactación será con traslapes en toda su longitud.
- Para relleno de zanjas de tuberías de alcantarillado o cimentaciones profundas, se iniciará simultáneamente por ambos lados, evitando desplazamientos de estos elementos.
- Marca de los niveles correspondientes a cada capa, por medio de estacas, para rellenos masivos.
- Verificación del cumplimiento de la humedad óptima y de la compactación mínima requerida, antes de continuar con las siguientes capas de relleno. Se realizarán pruebas de humedad y densidad, según ensayos de campo para rellenos no estructurales por cada 100 m² o 20 m³, y/o según las especificaciones del proyecto o indicaciones de fiscalización. Adicionalmente deberá realizarse las pruebas de resistencia del suelo en los rellenos ejecutados, para elementos estructurales.
- Verificación del sistema de drenaje de aguas.

2.3.- POSTERIOR A LA EJECUCIÓN

- Evitar circular con equipo pesado o acumular materiales en las zonas de relleno.
- Verificación del nivel exigido en el proyecto, aceptándose una tolerancia máxima de 20 mm. de diferencia en cualquier dirección.
- Retiro y limpieza de material sobrante o desperdicios de cualquier tipo; corte final de taludes.

- En general y a falta de especificación en el proyecto, para ensayos y tolerancias del rubro concluido se registrará a lo establecido en las “Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes” del MOP. Sección 303-1.02.: Ensayos y tolerancias; Secciones 305-1.02.3 y 305.2: Compactación; Sección 307-2.06.: Relleno de estructuras.
- Protección de los rellenos, hasta su cubrimiento o utilización.

3.- EJECUCIÓN Y COMPLEMENTACIÓN

En forma conjunta, el constructor y fiscalización verificarán que los trabajos previos o que van a ser cubiertos con el relleno, se encuentran concluidos o en condiciones de aceptar la carga de relleno a ser impuesta. Para dar inicio al relleno del sitio que se indique en planos del proyecto, se tendrá la autorización de fiscalización.

El relleno se hará con material seleccionado, utilizando el proveniente de la excavación, si cumple con las especificaciones que se indiquen en el estudio de suelos. Además el material estará libre de troncos, ramas y en general de toda materia orgánica, previa aprobación de fiscalización.

El sitio a rellenar estará libre de agua, material de desecho u otros que perjudiquen éste proceso. Se iniciará con el tendido de una capa uniforme horizontal de espesor no mayor de 200 mm., la que tendrá un grado de humedad óptima, que permita lograr la compactación y porcentaje de compactación exigida. Dicha compactación se efectuará con apisonador mecánico, iniciando desde los bordes hacia el centro del relleno y manteniendo traslapes continuos en los sitios apisonados. Cada vez que se concluya con una capa de relleno, será marcada y verificada en estacas que serán previamente colocadas. Este procedimiento será repetitivo para cada capa de relleno, hasta llegar al nivel establecido en el proyecto.

En el caso de no cumplir con las especificaciones y tolerancias exigidas en el proyecto, los sitios no aceptados serán escarificados y rellenados por el constructor a su costo, así como las perforaciones que se realicen para la toma de muestras y verificaciones de espesores del relleno. El rubro será entregado libre de cualquier material sobrante o producto del relleno.

4.- MEDICIÓN Y PAGO

Se cubicará el volumen del relleno realmente ejecutado. Su pago será por metro cubico “M3 “.

RUBRO GUARDACAMINOS

Descripción.-

Este trabajo consistirá en la construcción de guarda caminos y barreras de hormigón, de acuerdo con estas especificaciones y las alineaciones y pendientes establecidas en los planos, indicadas por el Fiscalizador o en las especificaciones especiales.

Los sistemas de guarda caminos y barreras estarán conformados por los siguientes materiales:

Guardacamino de cable
 Viga W (Weak post)
 Viga Cajón
 Barrera de seguridad estándar tipo viga W
 Barrera de seguridad estándar
 Barrera de seguridad para parterre tipo viga W

Barrera de seguridad para parterre de hormigón.

La construcción de los varios sistemas de barreras de seguridad incluirá el ensamblaje e instalación de todas las partes que la componen y de todos los materiales, localizándolos de acuerdo a lo indicado en los planos o según lo indique el Fiscalizador.

El detalle de los componentes del sistema de barreras de seguridad y barreras de hormigón serán los especificados en el contrato.

Materiales.-

Los materiales deberán cumplir con lo especificado en las siguientes secciones y subsecciones:

| | | |
|---|-------|-------|
| Cable de alambre | 829-5 | |
| Viga metálica | 829-3 | |
| Infraestructura del guardacaminos (Hardware del guardacaminos) | | 829-2 |
| Postes para el guardacaminos | | 829 |
| Viga cajón | | |
| Acero de refuerzo | 807 | |
| Malla de alambre soldado | 829-5 | |
| Relleno de junta premoldeado | | 806 |

Los materiales a emplearse en la construcción de guardacaminos tipo viga metálica, deberán cumplir lo estipulado en la Sección 829.

La pintura para las barreras debe cumplir con las especificaciones de la Sección 826, de acuerdo al tipo y color especificado en el contrato. Los dispositivos reflectivos, así como los herrajes y accesorios, deberán cumplir con los requerimientos especificados en el contrato.

El hormigón y los anclajes deberán ser clase A y cumplir con lo dispuesto en la Sección 801.

El hormigón para las barreras deberá ser clase A y cumplir con lo dispuesto en la Sección 801.

La lechada de cemento de las barreras consistirá en una parte de cemento Portland y tres partes de arena, mezclados con agua de tal manera que tenga una consistencia espesa. Los pasadores y los pernos deberán cumplir con la subsección 832-5 y deberán ser galvanizados de acuerdo a la subsección 832-4.

Procedimiento de trabajo.

Postes.-

Los postes podrán ser de madera, hormigón o metálicos, y se colocarán firmemente en el terreno. Los postes de madera no serán hincados.

Para los postes de tamaño normal, se excavarán los orificios correspondientes, con la profundidad requerida, mediante punzonadores hidráulicos, con un tubo excavador de mango. Las dimensiones de los hoyos no deberán exceder en más de 1 cm. a las dimensiones de los postes.

En caso de que el Fiscalizador lo considere necesario, otros métodos de instalación y equipos podrán utilizarse en aquellas áreas donde se determine que el punzonador hidráulico no es práctico.

Los hoyos para postes grandes, que sirvan para conexiones de las estructuras, así como para los anclajes, pueden ser taladrados. Los postes serán colocados verticalmente, con una tolerancia que no exceda los 2 cm. por 1 m. y serán rellenados con materiales adecuados, aprobados y debidamente compactados. A

menos que así lo señale el Fiscalizador, todos los hoyos deberán ser excavados y los postes y barreras metálicas instalados antes de que se coloque el pavimento adyacente al guardacamino. Las vigas y los otros elementos no se instalarán hasta que el pavimento adyacente haya sido terminado.

Los postes metálicos podrán ser hincados, a menos que se indique de otra manera. Los hoyos pilotos deberán perforarse o taladrarse para prevenir el daño que se pueda causar a los postes durante el hincamiento

Componentes de barandales.-

Los elementos del riel deberán instalarse de acuerdo a los planos y deberán terminarse de tal manera que se obtenga una instalación continua y llana con los traslapes de la siguiente manera: el riel anterior debe cubrir al subsiguiente, en el sentido del flujo de tráfico. Todos los pernos, excepto aquellos de calibración, deberán estar bien ajustados. Los pernos deberán tener la suficiente longitud y deberán pasar la tuerca por lo menos 0.5 cm., pero no deberán exceder los 2.5 cm.

Todas aquellas superficies que hayan perdido su galvanizado, como roscas y componentes como pernos y tuercas, deberán ser recubiertas con dos capas de pintura de polvo de zinc y óxido de zinc, de acuerdo con la especificación ASTM D 520 - ASTM D 79.

Cuando los anclajes de hormigón sean fundidos en el sitio, los anclajes no serán conectados al guardacaminos, sino hasta después de 7 días. Los rieles que sean instalados en curvas con radios de 45 m. o menos, deberán ser doblados previamente en la fábrica.

Los extremos de los guardacaminos que miren hacia el tráfico deberán ser enterradas, de acuerdo a las especificaciones establecidas en los planos.

Los elementos de rieles serán fijados a los postes de apoyo a distancias que no excedan los 3.81 m., o como se indique en los planos. Los lados y centro de los elementos de los barandales estarán en contacto con cada poste. Las juntas de los elementos de los barandales serán por superposición a no menos de 20 cm. y aseguradas con pernos.

La conexión empernada de los elementos de los barandales a los postes resistirá una fuerza mínima de aproximadamente 2.300 kg., aplicada en ángulo recto a la línea de los barandales. Todos los trabajos mecánicos se realizarán en fábrica y no se permitirá en el campo operaciones de punzar, corte o suelda. Las secciones terminales se instalarán de acuerdo con las recomendaciones de los fabricantes. Las cimentaciones de los postes de hierro serán de hormigón clase B. La parte del poste de acero que va enterrada debe ser tratada con una capa de pintura anticorrosiva o un recubrimiento de brea o alquitrán.

El material sobrante de las excavaciones, después de que se haya terminado la construcción de los barandales, será dispuesto en forma uniforme a lo largo del camino, en lugares indicados por el Fiscalizador.