1. MOVILIZACIÓN. 7
1.1. ITEM 101-A: Movilización y Desmovilización. 7
1.1.1. Descripción y Alcance. 7
1.1.2. Campamentos y Depósitos del Contratista. 8
1.1.3. Transporte. 8
1.1.4. Laboratorios de control. 9
1.1.5. Preservación del Medio Ambiente. 10
1.1.6. Materiales. 10
1.1.7. Procedimientos constructivos. 10
1.1.8. Medición 11
1.1.9. Forma de Pago 11
1.2. ITEM 101-B: Obras de Seguridad Vial 13
1.2.1. Descripción y Alcance. 13
1.2.3. Preservación del Medio Ambiente. 14
1.2.4. Materiales. 14
1.2.6. Medición 17
1.2.7. Forma de Pago 18
2. MOVIMIENTO DE SUELO. 19
2.1. ITEM 202: Excavación No Clasificada. 19
2.1.1. Descripción y Alcance. 19
2.1.2. Preservación del Medio Ambiente. 19
2.1.3. Materiales. 19
2.1.4. Procedimientos de trabajo. 20
2.1.6. Forma de Pago 24
2.2. ITEM 204: Excavación de Bolsones. 25
2.2.1. Descripción. 25
2.2.2. Equipo 25
2.2.3. Mediciones Previas 25
2.2.5. Obligaciones Subsidiarias. 26
2.2.6. Método de Medición. 26
2.3. ITEM 205: Excavación de Zanjas de Drenaje. 28
2.3.1. Descripción. 28
2.3.3. Mediciones Previas 28
2.3.4. Requisitos para la Construcción. 28

2.3.5. Obligaciones Subsidiarias. 29
2.3.6. Método de Medición. 29
2.3.7. Forma de Pago 29
2.4. ITEM 206: Terraplenes. 31
2.4.1. Descripción. 31
2.4.2. Materiales. 31
2.4.3. Equipo 32
2.4.4. Requisitos para la construcción 32
2.4.5. Compactación. 35
2.4.6. Revestimiento de taludes con suelo vegetal. 36
2.4.7. Controles geométricos y tecnológicos. 37
2.4.8. Préstamos y Yacimientos de Suelos. 39
2.4.9. Método de Medición. 39
2.4.10. Forma de Pago 40
2.5. ITEM 207: Relleno de suelo con compactación normal. 40
2.5.2. Materiales. 41
2.5.3. Equipo 41
2.5.4. Ejecución. 41
2.5.5. Control. 42
2.5.6. Método de Medición. 42
2.5.7. Forma de Pago 42
3. REMOCIONES Y TRASLADOS 42
3.1. ITEM 304: Traslado de Columnas Eléctricas. 43
3.1.1. Descripción. 43
3.1.2. Materiales. 43
3.1.3. Procedimiento constructivo. 43
3.1.4. Método de medición. 43
3.1.5. Forma de pago. 44
4. PAVIMENTO 44
4.1. Reposición de Empedrado. 45
4.1.1. ITEM 403-B: Base Granular Estabilizada. 45
4.1.2. ITEM 502: Imprimación Asfáltica. 56
4.1.2.1. Descripción. 56
4.1.2.2. Equipo 56

4.1.2.3. Materiales. 60
4.1.2.4. Forma de Ejecución. 61
4.1.2.4.1. Preparación y limpieza de la superficie. 61
4.1.2.4.2. Control Tecnológico. 65
4.1.2.5. Método de Medición. 66
4.1.2.6. Forma de Pago 66
4.1.3. ITEM 503: Riego de Liga. 66
4.1.3.1. Descripción. 66
4.1.3.2. Materiales. 67
4.1.3.3. Equipo 68
4.1.3.4. Forma de Ejecución. 68
4.1.3.5. Control. 69
4.1.3.6. Método de Medición. 69
4.1.3.7. Forma de Pago 70
4.1.4. ITEM 507-A: Carpeta de Concreto Asfáltico. 70
4.1.4.1. Descripción. 70
4.1.4.2. Materiales. 70
4.1.4.2.1. Agregado Pétreo Grueso (retenido en el Tamiz Nº 10). 71
4.1.4.2.4. Materiales Pétreos y Relleno Mineral a Emplear. 74
4.1.4.3. Cantidad de Materiales a Emplear. 74
4.1.4.4. Características de la Mezcla Bituminosa. 75
4.1.4.5. Composición de la mezcla. 76
4.1.4.6. Equipo 77
4.1.4.7. Forma de Ejecución. 86
4.1.4.8. Controles. 89
4.1.4.9. Condiciones Adicionales para la Recepción. 93
4.1.4.10. Método de Medición. 94
4.1.4.11. Forma de Pago 94
5. OBRAS DE ARTE 95
5.1. Mampostería de piedra bruta colocada. 95
5.1.1. ITEM 802: Relleno Granular. 95
5.1.1.1. Descripción. 95
5.1.1.2. Materiales. 96
5.1.1.3. Equipo 96

5.1.1.4. Ejecución. 97
5.1.1.5. Control. 97
5.1.1.6. Método de Medición. 97
5.1.1.7. Forma de Pago 98
5.1.2. ITEM 803- D: Losa de Hormigón Armado. 98
5.1.3. ITEM 803- F: Viga longitudinal de Hormigón Armado 102
5.1.3.1. Descripción. 102
5.1.3.4. Mediciones. 104
5.1.3.5. Forma de Pago 104
5.1.4. ITEM 804: Acero de Refuerzo. 105
5.1.4.5. Método de Medición. 109
5.1.4.6. Forma de Pago 109
5.1.5. ITEM 805- A: Sumidero tipo S1R. 110
5.1.5.1. Descripción y Alcance. 110
5.1.5.2. Preservación del Medio Ambiente. 110
5.1.5.3. Materiales. 111
5.1.5.3.1. Hormigón. 111
5.1.5.5. Mediciones. 112
5.1.5.6. Forma de Pago 112
5.1.6. ITEM 805- B: Alcantarillas Simples Tubulares de hormigón armado. 113
5.1.6.1. Descripción. 113
5.1.6.2. Materiales. 113
5.1.6.2.1. Caños: 113
5.1.6.3. Ejecución. 114
5.1.6.4. Control. 116
5.1.6.5. Método de Medición. 116
5.1.6.6. Forma de Pago 117
5.1.7. ITEM 806: Alcantarillas Celulares de hormigón armado. 118
5.1.7.1. Descripción. 118
5.1.7.2. Materiales. 118
5.1.7.3. Bases de la Aceptación. 119
5.1.7.4. Ensayos. 119
5.1.7.5. Requisitos para la Excavación. 120
5.1.7.6. Lechos de Asiento 120

5.1.7.7. Colocación de las Armaduras y Hormigonado. 121
5.1.7.8. Relleno..... 121
5.1.7.9. Cabeceras de las Alcantarillas Celulares. 122
5.1.7.10. Método de Medición..... 122
5.1.7.11. Forma de Pago..... 122
6. DEMOLICIONES VARIAS..... 123
6.1. ITEM 849: Demoliciones de Estructuras. 123
6.1.1. Descripción..... 123
6.1.2. Clasificación..... 123
6.1.3. Materiales. 124
6.1.4. Equipo..... 124
6.1.5. Requerimientos de Construcción..... 125
6.1.6. Mediciones..... 131
6.1.7. Forma de Pago..... 132
7. OBRAS COMPLEMENTARIAS. 133
7.1. ITEM 1008: Defensas Metálicas. 133
7.1.1. Descripción y Alcance..... 133
7.1.2. Preservación del Medio Ambiente..... 133
7.1.3. Materiales. 134
7.1.5. Mediciones..... 137
7.1.6. Forma de Pago..... 138
7.2. ITEM 1103: Cobertura de Césped. 139
7.2.1. Descripción y Alcance..... 139
7.2.2. Preservación del Medio Ambiente..... 139
7.2.3. Materiales. 139
7.2.4. Procedimientos constructivos..... 140
7.2.5. Equipos..... 141
7.2.6. Mediciones..... 142
7.2.7. Forma de Pago..... 142
8. ITEM: Hormigón Estructural..... 143
8.1.1. Descripción..... 143
8.1.2. Preservación del Medio Ambiente..... 144
8.1.3. Materiales para hormigón..... 145
8.1.6. General:..... 154

8.1.7. Elaboración, transporte, colocación y curado. 156
8.1.8. Mediciones. 157
8.1.9. Forma de Pago 158

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1. MOVILIZACIÓN.

1.1. ITEM 101-A: Movilización y Desmovilización.

1.1.1. Descripción y Alcance.

Esta Sección se refiere a las consideraciones y criterios que se deberán tener en cuenta para la ejecución, operación y abandono de las instalaciones de trabajo y Campamentos, los que estarán respaldados por el Plan de Manejo de las instalaciones establecidas en las ETAGs.

En particular, las instalaciones comprendidas en esta Sección se refieren a la construcción o provisión, acondicionamiento y desarme de campamentos, depósitos, oficinas, laboratorios y demás instalaciones necesarias para el normal desarrollo de las tareas. Abarca igualmente todas las instalaciones, empalmes, uniones y conexiones de electricidad, agua potable y alcantarillado sanitario; así como también el suministro, durante todo el plazo del contrato, de la energía eléctrica, agua potable y combustibles que sean necesarios. Se debe considerar también, los permisos, derechos y gravámenes de todo tipo, que afecten la construcción de todas las instalaciones.

Previo al inicio de cualquier actividad referente a este Ítem, el Contratista deberá contar con el Plan de Manejo para la instalación de Campamentos, según lo establecido en las ETAGs sobre el particular, debidamente aprobado por la Fiscalización y las entidades públicas y privadas que correspondan, incluyendo todos los permisos legales cancelados y presentados por escrito.

La ubicación de las áreas destinadas a las instalaciones de faenas, tales como: campamentos, talleres, plantas de producción, oficinas, laboratorios u otros, deberá ser estudiada cuidadosamente por el Contratista con el objeto de alejarse de aquellos sectores más sensibles ambientalmente, siguiendo los criterios de localización indicados en las ETAGs.

En un plazo no mayor de 15 días de iniciado el contrato, el Contratista deberá presentar a la Fiscalización, una descripción detallada de todas las instalaciones, en la que se especificará claramente la ubicación, tamaño, forma y calidad.

Dentro de los 30 días siguientes a la fecha de aprobación de la proposición del Contratista por parte de la Fiscalización, todas las dependencias exigidas en esta Especificación deberán estar en condiciones de prestar los servicios para los cuales fueron concebidas. En todo caso, el Pliego de Bases y Condiciones del Contrato podrá fijar un plazo diferente.

El Ítem considerará el establecimiento total del Contratista en la zona de la Obra, el traslado del equipo y maquinarias totales y la instalación completa del Campamento y obrador, viviendas del personal, oficina técnica y administrativa, talleres, depósitos, laboratorios, etc., así como las labores al final de la Obra, necesarias para el levantamiento de las instalaciones y traslado de retorno de todo.

1.1.2. Campamentos y Depósitos del Contratista.

El Contratista deberá construir y/o proporcionar al personal que trabaja en las obras, campamentos que los protejan satisfactoriamente de las lluvias, el viento y la humedad, y que cumplan con las exigencias mínimas de salubridad, comodidad e higiene establecidas en las ETAGs.

Las instalaciones deberán tener un tamaño compatible con la cantidad de personas que trabajarán en la Obra y contarán al menos con: servicios higiénicos, piezas con sus respectivos casilleros, guardarropas y comedores adecuados.

Los depósitos deberán ofrecer condiciones que garanticen el cumplimiento de las exigencias de las presentes especificaciones, con respecto al almacenamiento de materiales y equipos.

1.1.3. Transporte.

El Contratista deberá proporcionar movilización para transportar personal e instrumentos de topografía y de laboratorio, las probetas y los testigos de hormigón, las

muestras de suelo y los áridos, y todos los implementos que se requieran trasladar para un efectivo control de las obras.

1.1.4. Laboratorios de control.

El Contratista deberá disponer y operar, por su cuenta, un Laboratorio de faenas de autocontrol de las obras que esté ejecutando, así como también proveerá las instalaciones adicionales que se requieran para este efecto. El Laboratorio deberá estar provisto de los equipos y elementos que fueren necesarios para efectuar los ensayos que se citan en las presentes Especificaciones Técnicas. Los elementos y equipos se aportarán según las necesidades de la Obra y cuando lo disponga la Fiscalización, reponiendo los que se encuentren en mal estado.

Los elementos mínimos con que deberá contar el Laboratorio son entre otros:

- Balanza de 300g de capacidad y 0,01g de sensibilidad.
- Balanza de 2.500 g de capacidad y 0,1g de sensibilidad.
- Balanza de 20kg de capacidad y 1,0g de sensibilidad.
- Equipo completo para la determinación de LL y LP.
- Equipo completo para el ensayo de Proctor.
- Juego completo de mallas para granulometría (desde 2 1/2” hasta Nº 200).
- Cono para determinación de densidades in situ.
- Balanza de campo, de 15kg de capacidad y 2,0g de sensibilidad.
- Extractor de asfalto.
- Recipiente de acero inoxidable de 125 cc de capacidad.
- Moldes cilíndricos para muestras de hormigón fresco.
- Cono de Abrams.
- Horno de secado de muestras.
- Equipo completo de densidad y absorción de agregados pétreos.
- Prensa para ensayos de compresión de probetas de hormigón.
- Prensa para CBR.
- Bandejas metálicas para agregados pétreos de 50x50cm.

- Bandejas metálicas para asfalto de 30x30cm.
- Extractor de testigos.

1.1.5. Preservación del Medio Ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

1.1.6. Materiales.

Los materiales a utilizar serán los establecidos por la fiscalización, o bien los que proponga el Contratista, siempre y cuando éstos estén de acuerdo al Plan de Manejo para la instalación del Campamento.

1.1.7. Procedimientos constructivos.

Será responsabilidad del Contratista indicar a la Fiscalización el Plan de Manejo correspondiente, proponiendo las medidas a aplicar para la instalación de las dependencias.

El área de construcción deberá conservarse en forma ordenada durante todo el transcurso de los trabajos. Para ello, deberá asegurase la eliminación adecuada de desperdicios y basuras, a la vez de disponer de baños, letrinas, fosas sépticas, pozos ciegos y otros elementos pertinentes.

La aplicación de consideraciones y criterios ambientales en las instalaciones incluirá todas las actividades y permisos necesarios para la buena ejecución de esta partida a plena satisfacción de la Fiscalización.

Tanto el personal calificado para la ejecución del presente Ítem, como el procedimiento de trabajo y las especies a utilizar, deberán contar con la aprobación de la Fiscalización.

El abandono del predio comenzará una vez que se cuente con el Visto Bueno de la Fiscalización.

1.1.8. Medición.

Se cuantificará como un **global (gl)** correspondiente a la aplicación de todo lo necesario para cumplir con lo señalado en esta Especificación, y las indicaciones de la Fiscalización.

Cuando la instalación de las labores se haya finalizado a satisfacción de estas Especificaciones Técnicas de acuerdo al Plan de Manejo establecido, y de la Fiscalización, y después de que las máquinas y equipos considerados como *"mínimo inicial"en* las Instrucciones a los Proponentes, sean trasladados a la Obra y hayan sido debidamente inspeccionados y aprobados por la Fiscalización, se procederá al pago del Ítem. Asimismo el Contratista deberá presentar la evidencia de contar, a juicio exclusivo de la Fiscalización, con suficiente personal residente en la Obra e Instalaciones para llevar a cabo el comienzo de la misma.

De todas las tareas mencionadas en esta Sección, incluyendo mantenimiento de caminos, construcción y mantenimiento de obras transitorias, prestación de servicios y desmantelamientos de construcciones y reacondicionamiento posterior de los terrenos ocupados, el Contratista deberá presentar con su propuesta el análisis de precios de todas las obras y servicios a su cargo y mencionadas en el presente numeral.

La medición será realizada de manera proporcional al avance conseguido por el Contratista durante la movilización, instalación del Campamento y traslado del equipo y máquinas considerados como "mínimo inicial", en función al programa de trabajo presentado por el mismo, siempre y cuando sean cumplidos las obras y servicios presupuestados por el mismo en su Oferta.

1.1.9. Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Movilización y Desmovilización", el cual no podrá exceder al 3% del presupuesto de la obra.

El precio deberá contemplar la totalidad de gastos necesarios para la instalación y levantamiento de toda la infraestructura necesaria a entera satisfacción de estas Especificaciones Técnicas y de la Fiscalización.

El Ítem **"*Movilización y Desmovilización*"** incluirá la compensación total por mano de obra, herramientas, equipos, materiales, transporte y los imprevistos necesarios para efectuar la movilización del equipo y personal del Contratista; construir sus campamentos y todos los trabajos e instalaciones necesarios para asegurar la correcta ejecución de la Obra de conformidad con el Contrato.

El pago se fraccionará de la siguiente manera:

a) 50%: Se abonará cuando el contratista disponga en la Obra en perfectas condiciones de Funcionamiento de todo el equipo que formando parte del listado del equipo mínimo corresponda a la ejecución del movimiento de suelo y obras de arte menores, incluyendo su taller mecánico y de reparación y los campamentos de la empresa completos.

b) 50%: restante: Se abonará cuando el Contratista disponga en Obra, de todo el equipo que completen el listado de equipo mínimo, todos ellos en perfectas condiciones de funcionamiento.

1.2. ITEM 101-B: Obras de Seguridad Vial.

1.2.1. Descripción y Alcance.

Esta Sección se refiere a la provisión e instalación de señalización caminera del tipo vertical lateral y vertical sobre la calzada, incluyendo los postes de sustentación de las primeras y todos los elementos accesorios requeridos, y la disposición de mano de obra para desarrollar completamente este ítem.

Los trabajos abarcados en esta sección estarán de acuerdo, en lo que corresponda, con el Manual Interamericano de Dispositivos para el Control de Tránsito en Calles y Carreteras, las Normas ABNT NBR 13.275 y/o las Disposiciones Especiales del MOPC al respecto. El diseño y ubicación de las señales estarán de acuerdo a lo indicado en éstas Especificaciones.

1.2.2. Tipo de Señales.

Los tipos de señales comprenden:

a) Señales Preventivas.

Las señales deberán colocarse en ángulo recto respecto a la dirección y de frente al tránsito al cual sirven. La distancia mínima de colocación de la señal con respecto al borde del pavimento y la altura de la señal serán conforme lo especifica el "Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras".

Las señales preventivas serán utilizadas durante toda la ejecución de las obras, en los lugares donde sean necesarias y aprobadas por la fiscalización.

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales preventivas serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

b) Señales Reglamentarias.

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales reglamentarias serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

c) Señales Informativas.

Los diseños y las leyendas que deben llevar las señales informativas serán presentados a la Fiscalización para su aprobación.

1.2.3. Preservación del Medio Ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

1.2.4. Materiales.

a) Placas.

El tablero de los carteles, especificados en esta Sección, será de metal, tipo chapa galvanizada N° 16 u otra similar aprobada, con cantos redondeados, comúnmente utilizado para señalización. Deberá ser resistente, liviano, de buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y de cantos redondeados de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a la pintura reflectante.

b) Láminas reflectantes.

Las placas deberán cubrirse por el anverso con láminas retrorreflectantes. Estas láminas, incluyendo los requisitos de tipo, color, contraste y niveles mínimos de retrorreflectancia, y los requisitos de textos, ribetes, números, flechas y símbolos, deberán cumplir con lo establecido en las normas técnicas vigentes de la Dirección de Vialidad del M.O.P.C.

Los tableros llevarán adheridos láminas reflectantes autoadhesivas, grado técnico de ingeniería, serie 3200, del tipo "Scothlite" Brand Reflective Sheeting U.S.A. o similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

- Amarillo : 3271
- Blanco : 3270
- Verde : 3277
- Rojo : 3272
- Azul : 3275

El Contratista deberá realizar la presentación del Certificado de Calidad de los materiales que pretenda utilizar y que garanticen el buen resultado del producto final. En el mismo se deberá indicar procedencia del material y características técnicas generales y deberá estar acompañado de una muestra de cada tipo de material ofrecido en tamaño de 0,20 x 0,30m.

c) Postes.

Los postes serán de perfil "U", laminados en frío, multiperforados, con las dimensiones indicadas por la Fiscalización.

d) Hormigón.

El relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación deberá efectuarse como hormigón del Tipo estipulado por la Fiscalización, el cual deberá cumplir en lo referente a confección y manipuleo con lo dispuesto en el Apartado **"Hormigón estructural"**.

1.2.4.1. Símbolos y leyendas.

El Contratista someterá con suficiente anticipación para la aprobación de la Fiscalización el sistema para la identificación de los símbolos y leyendas.

1.2.4.2. Pinturas.

El reverso de todos los tableros serán pintados en color opaco y la parte del poste destinada a quedar bajo tierra llevará alguna pintura bituminosa aprobada por la Fiscalización. El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfagan los requisitos de AASHTO M - 70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

1.2.5. Procedimientos Constructivos.

Toda la señalización caminera descrita en esta Sección se instalará en la ubicación y con la mínima altura, con respecto a la distancia horizontal entre la orilla interior de la placa y el borde exterior de la banquina o pavimento, y la altura entre la parte inferior de la placa o estructura y la rasante de la plataforma del camino, respectivamente. Estas dimensiones varían según se trate de caminos principales o secundarios, zonas rurales o urbanas, tipo de señal e incluso si el lugar de instalación se encuentra en corte o terraplén.

Se considerarán al menos las siguientes condiciones mínimas de instalación:

- En el caso de señalización vertical lateral en zonas rurales, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,50m del borde de la banquina y a 1,20m del borde de la calzada cuando no exista banquina. Asimismo, el borde inferior de la placa deberá quedar a 1,50m sobre la calzada. En el caso de zonas urbanas, el borde interior de la placa deberá quedar a 0,30m del borde de la calzada y el borde inferior de la placa a 2,00m sobre la calzada.

- En el caso de señalización vertical sobre la calzada (pórtico para señalización), el borde inferior del terreno o de la estructura que la sustente, deberá ubicarse como mínimo a 5,50m sobre la rasante del camino.

La profundidad y área mínima de las excavaciones para la instalación de postes sustentadores de señalización vertical lateral, se ajustarán a lo indicado por la fiscalización. En todo caso, la profundidad mínima de empotramiento de los postes será de 0,50m. Con el objetivo de que la señal quede correctamente afirmada, el hueco no ocupado por los postes deberá rellenarse con hormigón que cumpla con lo establecido

en el Apartado **“Hormigón estructural”**. Deberá conseguirse la perfecta verticalidad de los postes y correcta presentación del tablero.

En el caso de señales relativas a puentes y estructuras afines se deberán considerar delineadores verticales y señales informativas de identificación de las estructuras, con indicación del nombre del puente y rol del camino, en ambas entradas del puente.

Los postes deberán estar debidamente empotrados mediante crucetas sólidamente fijadas al poste.

1.2.5.1. Confección de las señales.

Las señales serán confeccionadas de acuerdo a esta Especificación. Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío, con calor o sistema similar.

La parte inferior de los postes serán pintadas con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta una 0,30m por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura. En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla DV - MOPC en sentido vertical, nítidamente inscrita y en color blanco.

1.2.5.2. Conservación.

El Contratista dispondrá lo necesario para el cuidado y conservación de las señales colocadas y aceptadas, hasta la recepción final de la Obra.

1.2.5.3. Medidas de Seguridad.

El Contratista deberá tomar todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del Tránsito, peatones y del personal de faena.

1.2.6. Medición.

Se cuantificará como **Global (gl)** de Obras de Seguridad Vial instalada y aprobada por la Fiscalización.

1.2.7. Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem **“Obras de Seguridad Vial”.**

Esta partida incluye el suministro y colocación de la señalización vertical lateral del tipo reglamentario, preventivo e informativo, cualquiera sean sus dimensiones y características, incluyendo los postes de sustentación, cualquiera sea el número y tipo, pernos, accesorios, excavaciones, rellenos, manejo del tránsito, banderilleros mensual y todas las actividades y operaciones necesarias para cumplir con lo especificado.

2. MOVIMIENTO DE SUELO.

2.1. ITEM 202: Excavación No Clasificada.

2.1.1. Descripción y Alcance.

Esta sección se refiere a las excavaciones requeridas para conformar la plataforma del camino, así como de cualquier otra excavación contemplada. Se incluyen las excavaciones de materiales no aptos para su uso como terraplenes o en cualquier otro ítem de pago; necesarias para realizar las regularizaciones y los cortes del camino. En todos los casos, se considerarán para aquellos suelos que se encuentren a nivel de fundación de terraplenes, a nivel de la subrasante o por debajo de ésta. Las excavaciones que aquí se tratan incluyen el transporte de los materiales hasta los lugares indicados por la fiscalización, cualquiera sea la distancia a recorrer.

No están incluidas en esta Sección las “Excavaciones de Bolsones” ni aquellas destinadas a emplazar obras de drenaje y estructuras, las que se regirán por lo establecido en sus Especificaciones Técnicas correspondientes y en los ítems afectados a estos trabajos respectivamente.

Solo podrán llevarse a cabo las excavaciones estipuladas por la Fiscalización. Quedan excluidas las excavaciones necesarias para conformar caminos de acceso, de acarreo u otras instalaciones propias de tareas provisorias de conveniencia del Contratista.

2.1.2. Preservación del Medio Ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

2.1.3. Materiales.

Las obras comprendidas en esta Sección no requieren el uso de materiales.

2.1.4. Procedimientos de trabajo.

2.1.4.1. Protección de la Propiedad.

Para la ejecución de los trabajos de excavaciones se deberán tener presentes las disposiciones que guardan relación con las responsabilidades del Contratista ante terceros, y con la adecuada ejecución de la Obra, además de las facilidades de paso que se deban prestar a los servicios de utilidad pública.

Los trabajos se dispondrán de manera de evitar daños a caminos públicos, servicios de utilidad pública, plantaciones y otros. Será de responsabilidad del Contratista proveer personal y señalización adecuada para evitar accidentes en aquellos lugares donde los vehículos de su propiedad, o de sus Subcontratistas, deban cruzar caminos, calles y otros lugares o vías de circulación de vehículos o peatones. Tan pronto como se termine la actividad que motivó una señalización provisoria, ella deberá ser completamente retirada.

2.1.4.2. Excavación de raspe.

Antes de comenzar cualquier operación relacionada con movimientos de tierras, se deberá estacar a distancias no superiores a 20 m. entre sí, el pie de terraplenes y los bordes superiores de los cortes.

Cuando la Fiscalización lo estimare necesario, ésta ordenará al Contratista que ejecute calicatas hasta el límite inferior del material a remover, de manera a determinar el espesor necesario. Estas excavaciones de exploración serán por cuenta del Contratista, y se ejecutarán distanciadas unas de otras en no más de 75m.

Cuando dentro del área a remover se encuentren canales de regadío, depresiones naturales o producidas por destronques, o por demoliciones de estructuras, se deberá eliminar todo el material suelto o con exceso de humedad, hasta que la depresión o el canal queden perfectamente limpios, aunque para ello se deba alcanzar una cota inferior a la superficie general del escarpe.

El material excavado, producto de estas operaciones, deberá transportarse a lugares de acopios debidamente autorizados por la Fiscalización, donde se dispondrán los

mismos según lo establecido en las ETAGs. Cuando la Fiscalización autorice al Contratista, podrá utilizarse este material para recubrir los taludes de los terraplenes terminados. En tal caso los trabajos serán por cuenta y pago del Contratista.

El sello de las excavaciones de escarpe se perfilará superficialmente de manera a obtener una zona relativamente plana y paralela al eje del camino, y con una pendiente transversal de 2% hacia el exterior de la excavación, u otra que ordene la Fiscalización según las condiciones del terreno existente. Cuando el sello se encuentre a 1,00 m o más por debajo de la rasante proyectada, la compactación deberá alcanzar como mínimo el 90% de la densidad máxima seca establecida en función al tipo de suelo. En caso contrario, la densidad exigida será como mínimo del 95%. En todos los casos, siempre deberá conseguirse una superficie de asiento estable para la construcción de la primera capa del terraplén.

Si el sello de la excavación se encuentra con un exceso de humedad debido a la presencia temporal de aguas de lluvia, derrames de canales y otras causas similares, será por cuenta del Contratista secar dicho material en sitio, previo a iniciar las tareas de compactación. Cuando a juicio de la Fiscalización no sea factible alcanzar la densidad exigida en el sello de excavación, utilizando métodos normales de compactación, ésta podrá ordenar que proceda con una mayor excavación, o se remueva una mayor cantidad de material.

Cuando el relleno de las excavaciones deba efectuarse con material de terraplén, las faenas de perfiladura y compactación del sello de dichas excavaciones quedarán incluidas en el precio unitario del *Ítem "Terraplenes".*

2.1.4.3. Excavación en cortes.

En los casos en los que exista la necesidad de realizar excavación de cortes, deberá realizarse la remoción del terreno natural hasta la cota de la subrasante indicada por la fiscalización.

Todo material que se obtenga de la excavación de algún trecho, definido como conveniente por la Fiscalización, será considerado como material de préstamo y de ser autorizado, podrá ser utilizado en la construcción de terraplenes.

De constatarse la existencia de materiales no aptos para su uso en terraplenes o suelos orgánicos, la excavación del corte se practicará hasta una profundidad por debajo de la cota de la subrasante, según indique la Fiscalización y se rellenará con suelo apto, siguiendo el método constructivo para el *Ítem "Terraplenes".*

Cuando fuera verificada la existencia de roca al nivel de la rasante proyectada, se removerá el material hasta una profundidad de 0,30m por debajo de esta procediéndose luego a completar esa camada con material seleccionado o drenante, para la conformación de la calzada.

Los taludes de los cortes deberán ser formados con la inclinación indicada por la fiscalización. No será permitida la existencia de bloques de piedra en los taludes y/o contrataludes que puedan constituir un peligro a la seguridad del tránsito.

El Contratista construirá, utilizará y conservará los caminos de servicios y las estructuras de drenaje necesarias, así como los cerramientos indispensables para aislar la propiedad privada, con el mínimo de interferencia con las actividades de los propietarios afectados y al tránsito pasante.

No se harán pagos especiales por los trabajos de desbosques, limpieza, despeje y destape de préstamos, yacimientos y canteras así como de construcción y conservación de caminos de servicio. La erogación que demande los trabajos arriba indicados deberá ser incluida en el precio de los ítems en los que específicamente se relacionen o empleen los materiales excavados.

2.1.4.3.1. Alineaciones, niveles y perfiles transversales.

Las excavaciones deberán alcanzar con exactitud las trazas, debiéndose respetar estrictamente las alineaciones, niveles, taludes, y secciones transversales, según el criterio de la fiscalización. Los cortes a nivel de subrasante contarán con una cuneta en tierra al pie del talud, la que se considerará como parte de las excavaciones a ejecutar según esta sección. Las excavaciones de cortes incluyen además, la remoción de revestimientos asfálticos existentes, incluso bases y subbases cuando corresponda su remoción.

2.1.4.4. Disposición de los materiales.

Los materiales excavados no aptos para rellenos y los que no se utilicen en la formación de terraplenes, deberán transportarse a sitios de acopio autorizados por la Fiscalización y dispuestos según lo establecido en las ETAGs. Alternativamente, el Contratista podrá solicitar autorización para utilizar dichos materiales por su cuenta y cargo, en el relleno de depresiones naturales y en el recubrimiento de taludes de terraplenes terminados, siempre que ello se ejecute en estricta conformidad con todos los aspectos señalados en esta Especificación, y adecuando a su entero cargo todas las obras de drenaje u otras que pudieran verse afectadas por el mayor ancho de los terraplenes.

2.1.4.5. Control de la Erosión.

En suelos erosionables y épocas lluviosas, el Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias para evitar la erosión en los taludes y plataforma del camino. Para ello, deberá construir tan pronto como sea posible, las zanjas de drenaje indicadas por la fiscalización, proveer todos los medios para conducir las aguas hacia cursos naturales, evitar que queden por períodos prolongados cordones o depresiones que sirvan para acumular o canalizar las aguas en forma incontrolada, y en general proceder a la construcción de las obras provisorias o permanentes que permitan controlar los escurrimientos.

2.1.5. Medición.

Esta sección incluye la excavación y remoción de materiales inadecuados, materiales no aptos para su uso como terraplén y proveniente de cortes, todo material ordenado excavar y que no se encuentre dentro de la clasificación de bolsones y todo material inadecuado y existente por debajo de los niveles de la subrasante

En el presente Ítem no se incluyen los rellenos ni las tareas de perfiladura y compactación del sello de las excavaciones (base de asiento del terraplén). Las mismas deberán quedar incluidas en el precio unitario del *Ítem "Terraplenes"*.

Se cuantificará por **metro cúbico (m3)** de excavación; la medición se efectuará geométricamente según lo aprobado por la Fiscalización. Las sobre excavaciones no autorizadas serán por cuenta del Contratista, incluso sus rellenos.

Se incluyen dentro de la medición las cunetas en tierra a construir al pie de los taludes de los cortes y las excavaciones necesarias para conformar cuñas de empalme de transición Corte a Terraplén y viceversa.

2.1.6. Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Excavación no clasificada".**

Este precio será la compensación total por la ejecución de los trabajos aquí descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, carga, transporte de material, excavación de calicatas (de ser ordenado), habilitación de sitios autorizados para el acopio temporal o permanente de los materiales, manejo del tránsito pasante, señalización preventiva, supervisión, servicios, y los imprevistos para la ejecución y terminación total de este Ítem.

No se hará ningún pago adicional de las sobre excavaciones y cortes no autorizados por la Fiscalización, incluso sus rellenos cuando correspondan.

2.2. ITEM 204: Excavación de Bolsones.

2.2.1. Descripción.

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria cuando en la construcción de terraplenes nuevos, o en el alteo de los existentes se requiera la remoción y sustitución de todo material que a juicio de la Fiscalización no sea apto como terreno de fundación o como asiento de terraplén.

La excavación de bolsones comprende la remoción de suelos inestables o anegadizos, localizados en forma de bolsas o zonas de esteros o cualquier otro similar que por su naturaleza implique la utilización de equipo y métodos no convencionales.

Se consideran suelos no aptos aquellos que contienen materia orgánica o que poseen límite líquido superior a 50.

Todos los trabajos incluidos en el ítem deberán ejecutarse de acuerdo a las siguientes especificaciones y/u órdenes de trabajos emitidas por la Fiscalización.

2.2.2. Equipo.

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieren y sean convenientes, así como excavadora hidráulica, dragalinas o cualquier otro equipo complementario.

2.2.3. Mediciones Previas.

Previo a todo trabajo de ésta sección, el Contratista avisará con la debida anticipación, la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones necesarias.

Luego de efectuada la excavación y antes de proceder a su relleno se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes, con el fin de determinar el volumen, medido en el sitio del material excavado según esta sección y sujeto a pago.

2.2.4. Requisitos para la Construcción.

Antes de la construcción de terraplenes nuevos o alteo de los existentes, el Contratista deberá detectar la presencia de áreas blandas o inestables que indiquen la existencia de materiales no aptos, saturados o no, para el asiento del terraplén. A los efectos de la delimitación de dichas áreas, el Contratista podrá emplear equipos y /o procedimientos que a juicio de la Fiscalización sean apropiados.

En los casos de verificarse la presencia de dichos bolsones, se deberá proceder a su excavación y remoción hasta las medidas y profundidad que apruebe la Fiscalización, de acuerdo a lo especificado en esta sección.

Las cavidades resultantes deberán ser rellenadas y compactadas, en capas de espesor compactado máximo de 0,15 m hasta alcanzar la densidad requerida, en todo de acuerdo a lo especificado en el ítem “Terraplenes”.

2.2.5. Obligaciones Subsidiarias.

El suelo resultante de las excavaciones realizadas en este ítem no será empleado en la construcción del terraplén. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante todo el material excavado o, si esto no fuera posible, trasladar a otros lugares sin costo adicional alguno.

2.2.6. Método de Medición.

El volumen excavado de bolsones de suelo inestable a ser pagado, será en cada caso la cantidad de **metros cúbicos (m3)**, medida en su posición original, y el volumen será computado por las distancias resultantes, medidas en el eje del bolsón. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales.

La suma de los volúmenes parciales así calculada será el volumen de excavación medido.

El volumen de material para relleno de bolsones, aceptablemente compactado y colocado, será igual al número de m3 de excavación de bolsones, medido como se indicó más arriba.

2.2.7. Forma de Pago.

El volumen excavado de material inestable de bolsones determinados de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio de contrato por unidad de medida según se indica en el ítem de pago “Excavación de bolsones”.

El volumen de material para relleno de bolsones determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba será pagado al precio de contrato por unidad de medida según se indica en el ítem de pago “Terraplenes”.

No se admitirá ningún reajuste del precio por clasificación de excavación sea cual fuere la calidad del estado del material encontrado y/o tipo de equipo empleado.

Este precio y pago constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo o mano de obra, materiales, transportes, equipos, servicios, supervisión y otras facilidades y cosas necesarias para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

2.3. ITEM 205: Excavación de Zanjas de Drenaje.

2.3.1. Descripción.

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria para la construcción de zanjas laterales en zonas anegadizas, canales o zanjas de desagües nuevas o el ensanchamiento o rectificación de zanjas existentes, aguas arriba y/o aguas abajo de las bocas de entrada de las alcantarillas, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones, y con las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

2.3.2. Equipo.

Según las condiciones locales y del suelo a ser excavado, el Contratista deberá proveer el equipo y las herramientas manuales que se requieran y sean convenientes, así como cualquier otro equipo complementario, incluso bombas de achique, que sean necesarios para el normal desenvolvimiento de los trabajos.

2.3.3. Mediciones Previas.

Previo a todo trabajo correspondiente a ésta sección, el Contratista avisará con la debida anticipación la iniciación de los mismos. El Contratista deberá efectuar todos los trabajos de topografía necesarios para determinar las secciones transversales originales del terreno existente así como otras mediciones necesarias. Luego de efectuada la excavación se efectuarán nuevas determinaciones de las secciones transversales resultantes con el fin de determinar el volumen medido en el sitio del material excavado.

2.3.4. Requisitos para la Construcción.

Las zanjas de drenaje serán cortadas cuidadosamente, ajustándose al declive, nivel y forma de la sección transversal requerida en las Órdenes de trabajos de la Fiscalización.

Todo lugar excavado por debajo de los niveles especificados, será rellenado y compactado con material adecuado hasta los niveles requeridos, por cuenta del Contratista.

2.3.5. Obligaciones Subsidiarias.

El suelo resultante de las excavaciones contempladas en este Ítem no será empleado en la construcción de los terraplenes. El Contratista está obligado a esparcir sobre el terreno circundante o a trasladarlo a otros lugares, todo el material excavado sobrante, sin costo adicional alguno.

La limpieza del área (destronque y desbroce) remoción de agua de inundación o freáticas, por drenaje o por bombeo así como la excavación de cualquier tipo de obstáculo, serán también consideradas como obligación subsidiaria amparada por el precio de contrato correspondiente al Ítem de Pago "Excavación de Zanjas de drenaje".

El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de derrumbes, vegetación, palos y otros desechos arrastrados, todas las zanjas excavadas hasta la recepción de las obras.

2.3.6. Método de Medición.

El volumen excavado de zanjas de drenaje a ser pagado será en cada caso, el número de **metros cúbicos (m3)** medidos en su posición original y las cantidades serán computadas por el producto del promedio de las áreas extremas, determinadas de acuerdo a los datos de las mediciones previas por la distancia entre ellas medidas en el eje de la zanja. Cuando fuere necesario para determinar con mayor exactitud las cantidades, se intercalarán secciones transversales adicionales. Se pagará como máximo el volumen resultante según medidas ordenadas por la Fiscalización.

2.3.7. Forma de Pago.

El volumen excavado de zanjas de drenaje, determinado de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagado al precio de Contrato por unidad de medida según se indica en el ítem de Pago "Excavación de Zanjas de Drenaje".

No se admitirá reajuste del precio por clasificación de excavación sea cual fuere la calidad y estado del material encontrado y/o tipo de equipo empleado.

Estos precios y pagos constituirán compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, transportes, equipos, servicios, supervisión y otras facilidades y cosas necesarias para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

2.4. ITEM 206: Terraplenes.

2.4.1. Descripción.

Este trabajo comprenderá la colocación y compactación de los materiales excavados, conforme a lo especificado en los ítems de excavaciones, necesarios para la construcción de la plataforma hasta la cota superior de los terraplenes indicada por la fiscalización, entendiéndose por tal la coincidente cota inferior de la capa de subrasante del revestimiento mejorada, o de la capa de enripiado, según corresponda, todo de acuerdo con estas Especificaciones y en conformidad a las alineaciones, cotas, secciones transversales y dimensiones dadas en las Órdenes de Trabajo de la fiscalización.

La capa de banquina con materiales especiales, se incluirá en esta sección la construcción de aquella.

2.4.2. Materiales.

Todos los materiales excavados según lo especificado en la Sección, que cumplan los requisitos especificados en ésta Sección, podrán ser empleados como materiales para terraplenados, con las siguientes restricciones:

- De ningún modo se aceptará en los terraplenes la colocación de material que contenga fango, tierra turbosa, desperdicios, raíces, césped u otros materiales orgánicos.

- No se colocará en los terraplenes material excavado de las secciones del camino que, a juicio de la Fiscalización, sean inadecuados por su calidad o tamaño, incluyendo rocas y peñascos.

- No se admitirán en la camada superior del terraplén, en los últimos 0,20 m de espesor, suelos con expansión mayor a 2%, ni trozos de rocas mayores a 0,05 m en su mayor dimensión. Esta camada será formada con los mejores suelos disponibles provenientes de cortes y préstamos.

- No se permitirá la construcción de terraplenes nuevos, o ensanchamientos de los existentes con saprolito.

2.4.2.1. Agua.

El agua a ser utilizada deberá estar libre de materiales orgánicos nocivos, libre de sales de sulfato y sales totales, así como también de ácidos y álcalis.

2.4.3. Equipo.

El Contratista empleará el número suficiente de equipos apropiados para las operaciones de esparcido y compactación del material aprobado para la ejecución de terraplenes a fin de obtener camadas uniformes y uniformemente compactadas hasta la densidad especificada.

El equipo de compactación deberá satisfacer los requisitos individuales de construcción relativos al tipo, peso y cualquier otra característica específica requerida para el trabajo a ejecutar. Deberá presentar características y condiciones técnicas adecuadas para producir la compactación y densidad exigidas, sin causar exfoliaciones, desplazamientos, surcos, aflojamiento y empujes adversos.

El equipo usado para estos trabajos deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización, la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

2.4.4. Requisitos para la construcción.

2.4.4.1. Limpieza Preliminar.

Antes de proceder a la colocación del material para terraplenes, en cualquier área de trabajo, se debe haber efectuado todo el trabajo de limpieza de acuerdo a lo especificado anteriormente en la sección correspondiente.

2.4.4.2. Preparación del Asiento del Terraplén.

Ya sea en terraplenes existentes o a construirse, deberá removerse cualquier material que a juicio de la Fiscalización sea considerado inadecuado como asiento de fundación y/o capa superior. Cuando la excavación se ejecute utilizando equipos y procedimientos corrientes estas serán consideradas y pagadas como Excavación de Suelo.

Cuando las características del suelo, profundidad de excavación, utilización de equipo y sistema operativo sean las previstas en el Ítem “excavación de bolsones”, serán consideradas y pagadas como tal. Previa a cualquier excavación, deberán efectuarse los trabajos de nivelación y mediciones necesarios para poder determinar los volúmenes excavados y sujetos a pagos.

En los tramos en cortes que presenten áreas de material inadecuado también serán removidos, si así lo indica la Fiscalización, con las interpretaciones arriba mencionadas para la clasificación del tipo de excavación.

Todas las excavaciones serán rellenadas y compactadas de acuerdo a los procedimientos previstos en esta sección. Los volúmenes de relleno serán iguales a los volúmenes excavados y pagados bajo el ítem de Pago “Terraplenes”.

Previo a la colocación de material de préstamos, la superficie de la plataforma del terraplén existente y siempre que no se presente inestable (material inadecuado), deberá ser escarificada suficientemente y si fuera necesario humedecida a fin de obtener una buena ligación entre el material viejo y nuevo.

En los asientos de terraplenes nuevos excepto las áreas de material inadecuado, el suelo existente deberá compactarse dentro de los límites practicables, teniendo en cuenta la falta de soporte de las capas inferiores.

Los terraplenes existentes constituidos de materiales de calidad aceptables, pero que requieren un alteo a 0,30 m, y los tramos en corte con material de calidad aceptable en la subrasante del terraplén (a nivel de la parte inferior del refuerzo de subrasante), deberán ser escarificados, si así lo indica la fiscalización, en un espesor de 0,20 m, desmenuzado del material aflojado, humedecido o aireado, según sea necesario y compactado hasta la densidad requerida. Si el Contratista prefiere agregar material nuevo aceptable, a fin de facilitar la compactación, podrá hacerlo pero no se hará pago adicional para ello.

No recibirá, en ningún caso, pago directo el trabajo de compactación de suelos del lugar, incluso su escarificado, considerándose una obligación subsidiaria del ítem “Terraplenes”.

2.4.4.3. Preparación del Asiento de los Taludes Existentes.

En los ensanchamientos de terraplenes, el talud existente, cuando sea más escarpado que 2:1 (dos horizontal, uno vertical), deberá ser cortado en escalones distanciados verticalmente no más de 0,20 m a medida que el ensanchamiento se vaya elevando por capas horizontales sucesivas. La superficie horizontal del área cortada, así como el material cortado y el material agregado, serán compactados a la densidad requerida.

Para prevenir la tendencia al desplazamiento de los macizos de ensanchamiento de terraplenes, se procederá a arar surcos de una profundidad de 0.30 m en el área de asiento comprendida entre el pie del talud del terraplén existente y el pie del talud del ensanche proyectado.

2.4.4.4. Colocación del Material.

Los materiales para el terraplenado deberán ser colocados en capas horizontales sucesivas de no más de 0,25 m de espesor suelto, ni exceder espesores tales que después de compactados sobrepasen los 0,20 m.

Aquel espesor máximo será reducido a lo que se estipula específicamente para ubicaciones especiales. Las capas deberán ser distribuidas en todo su ancho, incluyendo bermas si las hubiera, excepto en casos de alteos donde se deba trabajar en medio ancho de la plataforma para mantener el tránsito.

El desplazamiento del equipo de transporte y distribución del material deberá ser regulado de manera que utilice todo el ancho de cada una de las capas de material colocado. Cada capa deberá emparejarse y alisarse por medio de motoniveladora y compactadas según se especifica más adelante.

Los trabajos, materiales, así como cualquier otro gasto en las operaciones adicionales de escalonamiento de taludes y compactación de la capa superior de terraplenes existentes, donde fuera necesario, serán considerados supletorios, subsidiarios e incluidos en el trabajo descrito en ésta sección y amparados por el precio unitario contractual respectivo.

Cuando los terraplenes deban construirse a través de balados o zonas cubiertas de agua, se efectuará el previo drenaje en el área a ser ocupado por el terraplén. Caso necesario, si el drenaje ejecutado no fuese suficiente, la Fiscalización podrá exigir la colocación de una camada de material granular para acelerar la estabilización del suelo de fundación con el método de terraplén de avance. La primera capa de suelo compactado, podrá tener un espesor superior al especificado para las camadas normales de compactación de acuerdo al criterio de la fiscalización.

2.4.5. Compactación.

2.4.5.1. Proceso Constructivo:

Excepto cuando se especifique de otra manera, el terraplén será construido en capas horizontales a todo lo ancho de la sección y en longitudes que hagan factibles los procesos de homogeneización, riego o secado, perfilado y compactación.

Cada capa de material suelto será regada hasta alcanzar la humedad requerida para su compactación. El material luego de humedecido será homogeneizado por medio de motoniveladoras, rastra, discos u otros equipos que sean aprobados por la Fiscalización.

2.4.5.2. Alternativas.

En los casos de ensanchamiento de terraplenes sobre superficies inclinadas del terraplén existente, y siempre que el ancho de ensanche sea insuficiente para ejecutar la colocación y la compactación por capas en la forma anteriormente prescrita, el Contratista podrá proceder a la colocación y compactación por capas inclinadas siempre que el talud del terraplén existente sea menor que 4:1 (cuatro horizontal, uno vertical) después de la escarificación y regularización del talud existente.

La elección del tipo de equipo a ser empleado de acuerdo con su practicabilidad será de la entera responsabilidad del Contratista, a los fines de obtener tanto la perfecta ligación del material existente con el nuevo, como las densidades requeridas en esta Especificación.

Para terraplenes menores a 2,00 m de altura la base de asiento deberá compactarse con una densidad no menor al 90% del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard), y la humedad estará entre ± 2% de la humedad óptima. Los ensayos de compactación y de humedad se realizarán cada 60 m.

Para terraplenes mayores a 2,00 m de altura se deberá realizar el terraplén en capas de 20 cm, y la compactación se podrá ejecutar una vez esparcido el material con motoniveladora y compactada la capa con cualquier tipo de compactador, debiendo ser el grado de compactación no menor a 90% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard), y la humedad deberá estar entre ± 3% de la humedad óptima, con control de compactación cada tres capas de terraplén cada 60 m. Para los últimos 1,50 m del terraplén el procedimiento será igual al caso de los terraplenes menores a 2,00 m.

2.4.5.3. Compactación de áreas junto a estructuras.

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierras a distancias menores de 1,20 m de puentes o alcantarillas.

El relleno y compactación de este espacio se hará con materiales seleccionados, colocados en capas de espesor suelto no mayor que 0,15m, y compactados hasta obtener la densidad requerida por medio del empleo de compactadores mecánicos operados manualmente.

Los taludes existentes o dejados en el terraplén en construcción, deberán ser cortados en escalones con superficies horizontales y verticales a fin de evitar el efecto de cuña sobre las estructuras del relleno.

2.4.6. Revestimiento de taludes con suelo vegetal.

Después de concluida y aceptada la compactación de cualquier trecho de terraplén, se perfilará su superficie, hasta obtener las medidas y elevaciones indicadas en las Órdenes de Trabajo de la fiscalización, dentro de las tolerancias indicadas más abajo.

La protección de taludes y otras áreas se harán según se indican en el **Ítem "Cobertura de Césped"** con el fin de posibilitar el desarrollo del césped de protección. Este trabajo y el control de la erosión posterior hasta la recepción provisoria es obligación subsidiaria del **Ítem "Terraplenes"** y no se hará ningún pago adicional por los mismos.

2.4.7. Controles geométricos y tecnológicos.

Para la aceptación de trechos de terraplén terminados, los trabajos deberán satisfacer los requisitos de control y tolerancia que se indican a continuación:

2.4.7.1. Dimensiones.

No se tolerarán diferencias que sean mayores de:

- 0,05 m, en menos de las medidas del ancho del coronamiento.
- 0,02 m, en menos de las cotas de la plataforma, dadas por las estacas de nivelación final, no aceptándose cotas superiores a las indicadas.
- 0,30 m para la distancia del eje al pié de talud, que a su vez no deberán presentar salientes o depresiones individuales que superen lo especificado.
- En los lugares previstos para colocación de barandas de defensas laterales, el ancho del terraplén será incrementado en 1,00 m. (0,50 m. a cada lado del eje del camino).

2.4.7.2. Humedad de compactación.

Salvo instrucciones precisas de la Fiscalización, la humedad de compactación de la capa acabada no tendrá una desviación mayor de dos por ciento (2%), en más o menos, con respecto a la humedad óptima de compactación, determinada en el ensayo de compactación AASHTO T99, o AASHTO T180, dependiendo del tipo de suelo.

La Fiscalización podrá hacer en cualquier momento verificaciones de la humedad del material en proceso de trabajo, debiendo el Contratista corregir la humedad de

compactación, por humedecimiento o aireado, cuando esas verificaciones, arrojen resultados que presenten una desviación mayor que la tolerancia especificada más arriba.

2.4.7.3. Densidad.

Una vez completado el proceso de compactación en cada capa, la Fiscalización hará verificaciones de la densidad seca del material, en el espesor total de la capa, cada 75 m, alternando dichas determinaciones en el centro y en los bordes. Estas verificaciones se harán de acuerdo al método de ensayo AASHTO T-99, AASHTO T-180 dependiendo del tipo de suelo.

La determinación de la densidad se hará antes de transcurridos 4 días después de finalizar la operación de compactación.

La Fiscalización tendrá autoridad de rechazar capas compactadas en los tramos en los que, de acuerdo a verificaciones locales, se determina que más del 20% de los valores obtenidos de Densidad in situ, sobre un mínimo de 5 densidades, sean menores a 97% o superiores a 103%, de la densidad exigida y determinada según el ensayo de compactación AASHTO T-99 para suelos A5, A6 y A7, y para suelos A1, A2, 3 y A4 serán menores a 95% del método AASHTO T-180.

En ningún caso se aceptarán capas compactadas en trechos en los que se determinen una o más densidades secas menores a 95% o mayores a 103% de la densidad exigida.

2.4.7.4. Tramo de prueba.

Al iniciar la compactación de áreas de terraplén, cada vez que se emplee un determinado tipo diferente de suelo, el Contratista tomará la primera tirada a compactar como sección de prueba, a los efectos de determinar la metodología de las operaciones necesarias para la obtención uniforme de la densidad requerida.

En ese trecho se aumentará el número de ensayos de control de humedad y densidad y se continuará la compactación hasta que no haya ningún aumento sensible de densidad, de acuerdo a lo que indiquen los resultados de los ensayos. No habrá pago adicional por este trabajo. En base a los datos obtenidos en estos trechos de prueba,

ampliados durante la prosecución de los trabajos, y para garantizar la uniformidad del producto acabado, satisfaciendo en general la densidad requerida, el control de la compactación podrá hacerse por medio del examen estadístico de las densidades medidas. De acuerdo a ese control de calidad, el Contratista deberá modificar las operaciones de compactación, cuando la dispersión de los valores de la densidad alcanzada, en un mínimo de diez, en relación a la densidad máxima seca del ensayo de compactación especificado en este Ítem, medida por la desviación estándar, sea mayor que el 3%.

El Contratista deberá programar sus operaciones de manera a alcanzar como valor promedio de las densidades, el cien por ciento (100%) de la referida densidad máxima, a los fines de garantizar un mínimo de densidades arriba y abajo del cien por ciento (100%). El valor de la desviación estándar arriba indicada podrá ser modificado por la Fiscalización de acuerdo con la homogeneidad de los materiales colocados en el terraplén.

2.4.8. Préstamos y Yacimientos de Suelos.

Correrá por cuenta del Contratista gestionar la obtención de áreas de préstamos y yacimientos de suelos, debiendo incluirse el correspondiente costo de adquisición o canon en el ítem “Terraplenes”.

2.4.9. Método de Medición.

La unidad del trabajo comprendida en esta Sección será el **metro cúbico (m3)** de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en esta Sección.

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas.

Las áreas serán calculadas gráficamente con base en las secciones transversales dibujadas a partir de las cotas del terreno tomadas después de realizados los trabajos previstos en la sección “Desbosque, Desbroce y Limpieza”, las cuales serán consideradas como datos del camino.

La Fiscalización podrá decidir, o el Contratista podrá solicitar, una revisión de los cálculos en que se basan las mediciones, mediante notificación escrita a la otra parte, cuando se compruebe la existencia de errores en los “datos actuales del camino”, o en los cálculos originales relativos a un área cualquiera determinada que causen o acusen una diferencia mayor que 0,4 metros cuadrados, entre el cálculo revisado y el cálculo original.

2.4.10. Forma de Pago.

Los volúmenes de terraplén, medido conforme está estipulado más arriba, serán pagados al precio de contrato correspondiente al **Ítem de Pago “Terraplenes”** cuyo precio y pago significarán la compensación total por suministro de toda planta de trabajo, mano de obra, equipo, incluyendo los trabajos de compactación de la base de asiento del terraplén, excavación de suelos y su transporte, el costo de adquisición del suelo, la compactación, el riego con agua, el perfilado, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

2.5. ITEM 207: Relleno de suelo con compactación normal.

2.5.1. Descripción.

Este trabajo consiste en la colocación en obra, de una capa de suelo con compactación normal al 90% proctor, cuya función será la de servir como base de asiento de obras de drenaje, cuando el material sobre el que se apoyará el lecho de asiento presente condiciones desfavorables de resistencia, sea por mala calidad del suelo o por exceso de humedad. Se podrá emplear además en los desmontes en roca, sectores en los que conformará una capa de transición permeable (e= 0,15 m.) entre la roca y el paquete estructural del pavimento. Será ejecutado donde se lo requiera durante el período de construcción, y deberá ser autorizado previamente por la Fiscalización.

2.5.2. Materiales.

En la conformación de Relleno de suelo con compactación normal, el material a utilizar es suelo común proveniente de cantera seleccionada, con pérdida a la abrasión en el ensayo de "Los Ángeles", inferior al 50%.

2.5.3. Equipo.

Para la ejecución del "Relleno de Suelo con compactación normal" se usarán:

- Camión Regador de Agua.
- Compactador Neumático.
- Compactador Pata de Cabra.
- Compactador vibratorio con rodillo pata de cabra.
- Compactador vibratorio Pata de Cabra.
- Excavadora hidráulica.
- Motobomba de Agua.
- Motoniveladora.
- Rastra de 28 discos de 26" c/u.
- Tractor agrícola.
- Tractor agrícola + Rastra de 28 discos.

2.5.4. Ejecución.

La excavación se hará hasta una profundidad indicada por la Fiscalización durante el periodo de la construcción.

Una vez efectuadas las excavaciones de las cunetas de descarga y después de regularizar la base y paredes de las mismas, se procederá a la colocación del relleno de suelo común, y su posterior compactación normal- 90% Proctor (e= 0,15m).

2.5.5. Control.

El suelo seleccionado será controlada por apreciación visual en lo referente a su calidad, forma y dimensiones, debiendo la Fiscalización fijar las tolerancias para las terminaciones.

El control geométrico se hará teniendo en cuenta que las dimensiones transversales de las terminaciones, no difieran en más del 10% de las dimensiones estipuladas en puntos aislados.

2.5.6. Método de Medición.

El relleno de suelo con compactación normal empleado como camada de asiento en los sectores mencionados más arriba, será medido en **metros cúbicos (m^3)**, resultante de las dimensiones cuyas longitudes deberán ser medidas en el eje.

2.5.7. Forma de Pago.

Las cantidades de relleno de suelo con compactación normal empleadas en los desmontes en roca, medidas en la forma indicada precedentemente, serán pagadas al precio unitario contractual del **Ítem "Relleno de suelo con compactación normal".**

Esto significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipo, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, confección de las juntas y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

3. REMOCIONES Y TRASLADOS.

3.1. ITEM 304: Traslado de Columnas Eléctricas.

3.1.1. Descripción.

Este ítem abarcará los trabajos necesarios para trasladar las columnas y líneas de transmisión de electricidad de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE) destinados al transporte de energía eléctrica, tanto de media como de baja tensión, actualmente ubicados en la franja de dominio, en las zonas indicadas por la fiscalización.

3.1.2. Materiales.

Para el traslado de las columnas eléctricas se contempla una reposición del 50 % de los mismos, sean metálicos o de hormigón. Los elementos metálicos tanto de sujeción como de transporte de energía serán reutilizados, estimándose una reposición del orden del 20 %.

El relleno de las excavaciones para soporte de las columnas será hecho con hormigón, de acuerdo a las especificaciones de la ANDE.

3.1.3. Procedimiento constructivo.

Para la ejecución de los trabajos de excavación y relleno se seguirán las indicaciones de los ítems correspondientes de estas especificaciones y a las instrucciones particulares de la ANDE.

Para la desconexión, traslado, reposición de partes y reconexión de las columnas, el Contratista deberá obtener por su cuenta las autorizaciones pertinentes de la ANDE.

Para dar por completado el ítem, previo a la aprobación de la Fiscalización, el Contratista deberá presentar la aprobación pertinente de los trabajos, por parte de ANDE.

3.1.4. Método de medición.

La unidad de medida para la medición del traslado de columnas con sus líneas eléctricas será la cantidad de columnas trasladadas, expresados en **unidades (Ud.),** en un todo de acuerdo a estas especificaciones y a lo indicado en su oportunidad por la ANDE.

No se medirán aparte los materiales de reposición utilizados dentro de los valores estimados en esta especificación, considerándoselos incluidos en el ítem.

No recibirán pago por separado todos los trámites necesarios para la obtención de parte de ANDE de los sistemas de trabajo, y la aprobación final de los mismos.

3.1.5. Forma de pago.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "Traslado de Columnas Eléctricas".

Este precio será compensación total por la ejecución de los trabajos arriba descriptos, por suministrar todo el equipo necesario, mano de obra, materiales, transporte, servicios, supervisión y los imprevistos para dar por completado el Ítem. También será compensación total por los servicios de conseguir las especificaciones, supervisión, y la aprobación final de los trabajos por parte de la ANDE.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los deshechos provenientes de los trabajos abarcados por este ítem.

4. PAVIMENTO.

4.1. Reposición de Empedrado.

4.1.1. ITEM 403-B: Base Granular Estabilizada.

4.1.1.1. Descripción y Alcance.

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa de base constituida de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente. Los componentes de la mezcla constituyen: piedra triturada basáltica, finos de trituración basáltica y arena de yacimiento o de río, tal que mezclados dentro de la faja granulométrica indicada en el numeral "4.1.1.3.4. Mezcla", dé la facilidad de compactación y con un grado mínimo de 98% de la energía de compactación del T-180 se obtenga un CBR mayor al 100%.

La base de piedra triturada graduada estabilizada granulométricamente será construida sobre la capa de Sub-base de Suelo Cemento, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados por la fiscalización.

4.1.1.2. Preservación del Medio Ambiente.

A efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá tener en cuenta lo siguiente:

a. Los equipos a ser utilizados en la ejecución de este Ítem, deberán ser tales que la operación de los mismos no causen efectos negativos en el equilibrio ambiental.
b. El Contratista deberá poner mucho cuidado durante la ejecución de este Ítem, en no provocar derrames de materiales, combustibles u otros, en la zona de ejecución del trabajo, bajo ningún concepto.
c. Terminadas las operaciones de este Ítem el Contratista deberá recoger todo material sobrante que haya sido esparcido en el terreno durante la ejecución del trabajo y trasladarlos a lugares fuera de la zona de Obra a donde indique la Fiscalización.
d. Además de lo antes especificado, el Contratista deberá compatibilizar las acciones para preservar el medio ambiente con todo lo que guarde relación con este párrafo.

4.1.1.3. Materiales.

4.1.1.3.1. <u>Agua.</u>

El agua destinada a la preparación de la base de piedra triturada con cemento tendrá un pH comprendido entre 5,5 y 8; el residuo sólido, a 100-110°C no será mayor de 5 gr por litro; no contendrá materiales nocivos, como ser: azúcares, sustancias húmicas y cualquier otra conocido como tal; el contenido de sulfatos expresado como anhídrido sulfúrico, será como máximo de 1 gr por litro; deberá estar libre de materiales orgánicos nocivos y sales totales, ácidos o álcalis.

4.1.1.3.2. Suelos.

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de base estabilizada granulométricamente de piedra triturada, serán materiales seleccionados provenientes de yacimientos aceptados por la Fiscalización. Los suelos serán NP, del tipo A-2-4, según clasificación HRB.

4.1.1.3.3. Piedra Triturada.

Las piedras trituradas serán de basalto, formadas por partículas limpias, duras y durables, carente de suciedades y otras materias objetables y no deberán poseer un desgaste mayor de 25% a 500 revoluciones, al ser sometidas al ensayo por el método AASHTO – T – 96.

4.1.1.3.4. Mezcla.

La base de piedra triturada graduada será confeccionada con productos resultantes de la trituración de la roca sana oriunda de la cantera aprobada por la fiscalización, debiendo esos productos obedecer a los siguientes requisitos:

a. El material pétreo de la base consistirá en fragmentos de piedra basáltica triturada, durable u otra piedra local mezclados con polvo fino de piedra u otro aglomerante similar, o materiales obtenidos de fuentes locales aprobadas, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla con estas.

   Especificaciones en cuanto a granulometría, constantes físicas y capacidad para ser compactadas en una base densa y estable. El material no tendrá exceso de piezas alargadas o planas, materias vegetales, terrones o cantidades excesivas de arcilla u otras sustancias extrañas no aceptables. Puede ser empleado

material tal cual es excavado, siempre que cumpla los requisitos especificados. La granulometría de la mezcla será la siguiente:

TABLA DE GRANULOMETRIA

Designación criba	% en Peso que pasa
1 1/2" (38 mm)	100
1" (25mm)	75 - 100
3/4" (19mm)	60 - 90
3/8" (9,52 mm)	45 - 75
Nº 4 (4,75 mm)	30 - 60
Nº 10 (2 mm)	25 - 45
Nº 40 (0,42 mm)	15 - 30
Nº 200 (0,75 mm)	5 - 20

b. La tolerancia admisible con respecto a la granulometría aprobada por la fórmula de obra será:

- Pasante 1 1/2" – Retenido 3/8 : $\pm 7\%$
- Pasante 3/8" – Retenido N° 10 : $\pm 6\%$
- Pasante N° 10 – Retenido N° 40 : $\pm 6\%$
- Pasante N° 200 : $\pm 3\%$

c. El suelo utilizado será del tipo A-2-4, completamente N.P.
d. En laboratorio, se deberá efectuar el ensayo de valor soporte a la mezcla de áridos. La fórmula de la mezcla será tal que el Valor Soporte sea mayor que 100% compactado a una densidad mínima del 98% de la densidad máxima, correspondiente a la energía de compactación del T-180.
e. La fracción del material que pasa en el tamiz Nº 40 tendrá un Límite Líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad N.P. cuando se lo ensaya con los métodos respectivos indicados en estas Especificaciones.

4.1.1.4. Equipos.

Los equipos a ser utilizados para la construcción de la base granular estabilizada son los siguientes, como mínimo:

- Camión regador de agua.
- Compactador vibratorio con rodillo liso.
- Compactador vibratorio Pata de Cabra.
- Distribuidor de Agregados.
- Excavadora hidráulica.
- Motobomba de Agua.
- Motoniveladora.
- Pala cargadora.
- Planta de Suelos.
- Topadora.

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá ser previsto un conjunto balanceado, racional y suficiente para la perfecta ejecución de los servicios.

Todos los equipos a emplear deberán ser previamente aprobados por la Fiscalización en base a pruebas ejecutadas antes del inicio de los trabajos, debiendo el equipo ser mantenido en condiciones satisfactorias hasta el final de la obra.

El número y capacidad de los equipos deberá ser tal, que permita la ejecución de los trabajos dentro del plazo previsto en el cronograma de obra.

4.1.1.5. Método Constructivo.

4.1.1.5.1. Habilitación de canteras de piedra y de yacimientos

Una vez identificados las canteras de piedra y los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral "4.1.1.3. Materiales", mediante sondeos y ensayos correspondientes, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de las canteras de piedra y de los yacimientos de suelo, adjuntando los siguientes condicionantes ambientales para cada caso, en conformidad a las ETAGs:

- Licencia Ambiental para su explotación.
- Dimensiones: área, profundidad de excavación, pendiente de contratalud.
- Dispositivo para el material resultante del desbosque, desbroce y limpieza. Preferiblemente los yacimientos deben estar en lugares sin bosques.
- Los yacimientos, una vez terminada la explotación, serán readecuados, reconformados y rehabilitados, preferiblemente como tajamares de aguas de lluvias y en las condiciones exigidas por las ETAGs.

Con los resultados elevados a consideración de la fiscalización, ésta aprobará o recomendará las modificaciones necesarias que se adecuen a las Especificaciones Técnicas Constructivas y Ambientales.

4.1.1.5.2. Habilitación de la Planta de Suelo

Una vez que la fiscalización apruebe la dosificación de la mezcla de piedra triturada graduada con cemento en laboratorio, será calibrada la planta de suelo, definiéndose la abertura de los silos, la humedad de los suelos a ser incorporados, el rendimiento de la planta, metodología de alimentación de los finos y agua. Esta calibración se realizará conjuntamente entre contratista y fiscalización.

Cumplidos todos estos requisitos, la contratista solicitará a la fiscalización la aprobación y habilitación de la planta de suelo, respondiendo a las normas establecidas en las ETAGs, presentando un listado de personales a ser afectados con los equipamientos de seguridad y salubridad: botas, cascos, guantes, antiparras y protector bucal. Así también presentarán las carpas para coberturas de los finos y de los suelos homogeneizados y acopiados.

4.1.1.5.3. Mezcla en Planta.

La granulometría o fórmula de obra a ser aprobada por la fiscalización debe ajustarse a la Tabla granulométrica indicada en el apartado anterior y debe responder, sin el contenido de cemento, a un grado de compactación mínima del 98% del T-180, con C.B.R. mayor que 100%.

Las piedras trituradas proveniente de las canteras serán acopiadas en lugares apropiados, con el objeto de evitar contaminaciones, separando convenientemente cada tipo de triturada. El acopio permanente de las piedras debe estar previsto para la producción de tres (3) días de base de granular estabilizada, como mínimo.

Los suelos provenientes de los yacimientos aprobados serán desmenuzados, pulverizados y homogeneizados en humedad, en pistas adyacentes a la planta de suelos, antes de ser incorporados a los silos fríos. Para ello se utilizarán rastras, motoniveladoras y/o pulvimixer, debiendo tener un acopio permanente para la producción de tres (3) días de base estabilizada con cemento, como mínimo. Dichos acopios de suelos deberán estar encarpados a fin de mantener la humedad homogeneizada.

La producción de la base granular estabilizada granulométricamente, depositado en los camiones, será objeto de control permanente de humedad, la que será indicada por el laboratorio.

Normalmente la humedad de la mezcla en planta debe estar en 1% por encima de la óptima a fin de que en pista el proceso de compactación se realice con la humedad óptima.

4.1.1.5.4. Transporte de mezcla a pista.

El transporte de la mezcla granular estabilizada será efectuado en camiones volquetes correctamente encarpados, a fin de evitar la pérdida de humedad y eventuales contaminaciones.

Los camiones habilitados para el transporte no deberán exceder los pesos indicados por los controles de pesajes de las rutas nacionales. Una vez habilitada la base imprimada, deberán controlarse periódicamente el transporte de carga de los camiones de obra y los camiones de tránsito público mediante solicitud de la fiscalización al M.O.P.C. de básculas móviles para el efecto. El costo de la movilización de las básculas móviles correrá por cuenta del contratista, debiendo incluirse en el análisis de costo unitario de este ítem.

4.1.1.5.5. Distribución y compactación.

La base estabilizada será esparcida y compactada en todo el ancho previsto, mediante acabadora de suelo. No se permitirá juntas longitudinales por procedimiento constructivo, a fin de evitar fisuras posteriores que se puedan reflejar en el tratamiento superficial triple de la calzada. La compactación debe iniciarse inmediatamente detrás del esparcido en toda la calzada y se efectuará desde el borde externo hacia el eje de la ruta, con solape de compactación de medio ancho del equipo. La cantidad y combinación de pasadas del vibro liso y del compactador neumático serán las definidas en la pista de prueba.

El espesor suelto a colocar será el definido en la pista de prueba, tal que terminada la compactación quede un remanente de espesor a desechar de dos (2) centímetros.

Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales.

Se podrá permitir el uso de motoniveladora durante las operaciones de esparcido y compactación solamente en los siguientes casos:

- Para conformar la superficie de la base después de la compactación, dentro de las tolerancias especificadas y/o indicadas por la fiscalización.

- Para colocación del material de base en zonas inaccesibles al equipo de distribución especificado.

Inmediatamente después del esparcido y allanamiento final, cada capa colocada deberá ser compactada en todo el ancho del camino por rodillos lisos vibratorios y/o rodillos lisos autopropulsados de 3 ruedas y/o rodillos lisos tándem que pesen por lo menos 8 toneladas, o de rodillos neumáticos múltiples que pesen por lo menos 12 toneladas u otro tipo de equipo que pueda dar la densidad necesaria.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana, un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de esta Especificación. La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de imprimación con material asfáltico diluido CM30.

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de manera a proteger la base de piedra triturada graduada con cemento contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo durante una semana como mínimo.

Antes de la colocación de la base granular estabilizada granulométricamente, se efectuará la verificación de las condiciones de la capa inferior de la subbase de suelo cemento. Constatándose áreas con irregularidades se deberá realizar las regularizaciones mediante bacheos.

A fin de ajustar todos los parámetros constructivos de espesor suelto, humedad,

número de pasadas de las compactadoras, cantidad de equipos, será ejecutada una pista de prueba a nivel de la Subbase de Suelo Cemento, debiendo constatarse todos los resultados satisfactoriamente antes del inicio del presente Item. Esta pista definirá el dosaje, la granulometría que permita la más fácil y rápida compactación, la mejor trabazón interna entre los granos y la máxima resistencia superficial una vez terminado todo el proceso de compactación, la que imprimada con el material asfáltico permita la habilitación al tránsito durante el tiempo mínimo de un mes sin vestigios de desprendimiento alguno. El costo de esta operación deberá ser considerado y subsidiado por el Item "Base Granular Estabilizada".

Una vez habilitada la base imprimada, deberán controlarse periódicamente el transporte de carga de los camiones de obra y los camiones de tránsito público mediante solicitud de la fiscalización al M.O.P.C. de básculas móviles para el efecto. El costo de la movilización de las básculas móviles correrá por cuenta del contratista, debiendo incluirse en el análisis de costo unitario de este ítem.

Observaciones:

a. Si el contratista decide adoptar otro procedimiento constructivo, sin ejecutar previamente la caja conformada entre las banquinas superiores de ripio, deberá presentar a la fiscalización para su aprobación. En ese caso, se debe tener en cuenta que la densidad de compactación y la resistencia a la compresión simple también se exigirá en todo el ancho medio teórico, es decir, las densidades "in situ" de los bordes se tomarán a 3,75 m. de distancia del eje proyectado. Para lograr los resultados exigidos, el contratista tendrá que prever sobreanchos, los cuales deberán ser considerados en el análisis de precio unitario del presente ítem, teniendo en cuenta que para el pago correspondiente se considerará solamente el ancho medio proyectado.

   Por otro lado, todo el sobreancho compactado que permitió la estabilidad estructural de la capa de la base granular estabilizada, debe permanecer inalterable. Teniendo en cuenta esta consideración el sobreancho deberá tener como mínimo 1,00 m. el cual deberá ser parte del total a completarse para la construcción de la banquina superior de suelo seleccionado.

4.1.1.6. Control Tecnológico.

a. Ensayos de piedra triturada:

- Ataque a los sulfatos: las piedras no deben estar en estado de descomposición.
- Abrasión: ensayo de desgaste Los Ángeles, menor a 25% por cada 10 Km. de pista o cuando la Fiscalización lo considere necesario por cambio de tipo de material o por cambio de cantera.
- Granulometría cada 250 m. de pista terminada.
- Ensayos de cubicidad: Indice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086).

b. Ensayo de densidad:

Los ensayos de densidad "in situ" serán realizados de acuerdo al método AASHTO T-191. La densidad a aprobarse será aquella equivalente al 98% del grado de compactación de la energía T-180, la que deberá corresponder a un CBR mayor a 100%. Este control se efectuará cada 60 m., alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización. Entiéndase como borde la distancia de 3,80 m. del eje de proyecto.

c. Determinación de la humedad:

Se efectuará el control de humedad cada 60 m., antes del inicio de la compactación, a manera de tener un control estadístico de la humedad en el inicio y final de compactación, en la determinación de la densidad "in situ".

d. Ensayos granulométricos y límites físicos:

Serán ejecutados según se indica a continuación:

Granulometría: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-27 y 11

Límite Líquido: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-89

L.P. e IP: 1 ensayo c/250 m. - AASHTO T-90

4.1.1.7. Control Geométrico.

a. Espesor:

El espesor de la base compactada no podrá exceder, en más o en menos, un (1) centímetro del espesor indicado por la fiscalización. Inmediatamente después de la compactación y corte final de la base se controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada diez (10) metros, las que serán complementadas con los espesores de la densidad “in situ”.

Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto al espesor indicado por la fiscalización, se harán mediciones adicionales a lo especificado más arriba, de constatarse espesores menores a la tolerancia indicada al espesor teórico, se penalizará a la contratista con una reducción del 95% del método de medición y forma de pago, hasta tres reiteraciones. En la cuarta reiteración será ordenada su remoción.

La perforación de hoyos de prueba y su relleno con el mismo material, adecuadamente compactado, será efectuada por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

b. Tolerancia de construcción:

La superficie acabada de la capa de base, al ser controlada con una plantilla de abovedamiento que se ajuste a la sección transversal típica, no deberá acusar diferencia de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto de la plantilla, de más de 12,5 mm. Al ser controlada con una regla de 3 metros aplicada paralelamente o en ángulos rectos con el eje del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 10 mm. La superficie acabada de la base no deberá acusar diferencia de más de 15 mm., por encima o por debajo, con relación a las cotas establecidas por la Fiscalización.

4.1.1.8. Conservación.

La capa de base deberá ser conservada, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta el momento de ser recubierta por la capa superior, aun cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público.

4.1.1.9. Método de Medición.

Las cantidades de base, una vez aprobados por la fiscalización, una vez aprobados con el grado mínimo de compactación del 98% del T-180 y un CBR mayor a 100%, se medirán en volumen por la cantidad de **metros cúbicos (m^3)** de base compactada incluyendo todo el agregado fino adicionado, determinado por el producto de la longitud del tramo concluido y aprobado, medido a lo largo del eje, por el ancho medio y el espesor.

4.1.1.10. Forma de pago.

El volumen de material de la base, será pagado al precio unitario de contrato del **Ítem "Base Granular Estabilizada"**. Dicho precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro y transporte de los materiales, mezcla y colocación del mismo, nivelación y compactación; por la limpieza de fuentes de abastecimiento, por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para dar por completado el Item, incluyendo la pista de prueba correspondiente.

4.1.2. ITEM 502: Imprimación Asfáltica.

4.1.2.1. Descripción.

Este trabajo consistirá en la cuidadosa limpieza de la superficie a imprimar indicados y de la aplicación de un riego de imprimación con material asfáltico, conforme se describe en esta especificación y en el ancho establecido en las Órdenes de la Fiscalización.

4.1.2.2. Equipo.

El equipo a ser utilizado por el Contratista, además de herramientas manuales como escobas, palas, raspadoras, baldes de vertido, etc., deberá incluir:

a. Barredora y Sopladora Mecánica

La barredora mecánica deberá ser construida tal que: las revoluciones de la escoba sean reguladas con relación al progreso de la operación; sea posible el ajuste y mantenimiento de la escoba con relación al barrido de la superficie, tenga cerdas suficientemente rígidas para limpiar la superficie sin dañarla.

El soplador mecánico deberá estar montado sobre llantas neumáticas y ser de construcción tal que limpie sin dañar la superficie y pueda soplar el polvo del centro de la plataforma hacia los lados.

b. Equipo de Calentamiento y Distribuidor de asfalto.

b.1. Equipo de calentamiento de materiales bituminosos.

El equipo calentador del material bituminoso debe ser de capacidad adecuada como para calentar el mismo en forma apropiada por medio de circulación de vapor de agua o aceite caliente a través de serpentines o un tanque, o haciendo circular material bituminoso alrededor de un sistema de serpentines precalentados o haciendo circular dicho material bituminoso a través de un sistema de serpentines o cañerías encerradas dentro de un recinto de calefacción. La unidad de calefacción debe ser construida de tal manera que evite el contacto directo entre las llamas del quemador y la superficie de los serpentines y cañerías, o del recinto de calefacción a través de los cuales el material bituminoso circula y deberá ser operado de tal manera que no dañe dicho material.

Equipos trasladados para la obra con serpentines defectuosos o del cual los serpentines fueron removidos, serán rechazados, a menos que el Contratista compruebe que el material puede ser calentado sin la introducción de humedad.

El empleo de cualquier equipo para agitar el material bituminoso de modo a auxiliar el calentamiento, será prohibido si, en la opinión de la Fiscalización, el mismo daña o modifica las características del material o introduce vapor de agua libre o humedad en el tanque del material bituminoso.

Las conexiones para la transferencia del material bituminoso deberán ser construidas de tal forma que no pueden ser utilizadas para cualquier otra finalidad. El uso de conexiones o de cualquier otro equipo por medio del cual pueda ser introducido vapor de agua libre directamente en el material bituminoso como medio de agitación o de calentamiento auxiliar, será prohibido.

b.2. *Distribuidor de asfalto.*

1. Requisitos

Los distribuidores a presión usados para aplicar el material bituminoso, lo mismo que los tanques de almacenamiento, deben estar montados en camiones o "trailers", en buen estado, equipados con llantas neumáticas diseñadas de tal manera que no dejen huellas o dañen de cualquier otra manera la superficie del camino. El número y ancho de los neumáticos del distribuidor deberán ser tales que la carga producida del distribuidor sobre la superficie del camino no exceda de 110 Kg. por centímetro de ancho del neumático. Los resortes de camión deberán ser lo suficientemente fuertes como para que no haya cambio mayor que 6,5 cm. en la altura del conductor de riego a medida que el contenido del tanque se va aplicando.

Los tanques distribuidores deberán ser equipados con bocas de hombre removibles, tubo rebosadero y de ventilación de dos pulgadas y cribas adecuadas, en la salida para las bombas, al efecto de evitar el pasaje de cualquier material dañoso. Indicadores de nivel de escalas graduadas deberán ser colocados en el centro de la parte superior trasera de los tanques como para indicar a los operadores la cantidad de material disponible. También será la salida de la bomba, un manómetro para mostrar la presión a la cual el material bituminoso es aplicado; un termómetro preciso de mercurio, con una faja cubriendo las temperaturas de aplicación especificadas del material, deberá existir montado en la parte central y en la media altura del tanque, aproximadamente, con su barra penetrando en el material bituminoso de tal manera que no entre en contacto con el tubo calentador.

Los sistemas de calentamiento de los distribuidores deberán consistir de flujo de calentamiento para radiación suficiente como para asegurar la circulación rápida de

gases calientes desde los quemadores. Los quemadores deberán ser del tipo generador de soplete ("torch – generating") y sin humo. Los tanques de presión para los quemadores deberán estar provistos de manómetros y ser de capacidad tal que asegure la operación eficiente de los sistemas de calentamiento.

Los camiones deberán ser capaces de mantener uniforme la velocidad de propulsión que fuere requerida a partir de 3,5 km/h., ellos deberán estar provistos de un tacómetro indicador de la velocidad, la cual constituirá una unidad completamente separada, operada desde una quinta rueda. La escala graduada del tacómetro tendrá un diámetro mínimo de 13,5 cm. y su calibración y estabilidad de la aguja deberán permitir determinación de la velocidad dentro del límite de 3 m/min. aproximadamente.

Las escalas deben estar localizadas de tal manera que puedan ser fácilmente leídas por el operador que controla la velocidad del distribuidor. Reglas de cálculo, gráficos o calculadores adecuados, deberán ser provistas indicando las velocidades del camión necesarias para obtener los resultados requeridos.

El distribuidor deberá estar equipado sea con un tacómetro instalado en el eje de la bomba, con un manómetro colocado en el distribuidor, por el cual el operador pueda regular el gasto de asfalto. La bomba deberá ser del tipo rotativo, accionada por un motor propio, independiente de la propulsión del camión, tener capacidad mínima de 950 l/min. y ser capaz de aplicar, uniforme y constantemente, desde 0,50 a 1,5 litros por metro cuadrado sobre el ancho requerido, a una presión de 2,1 a 5,3 kg/cm².

Los conductos de riego deben ser fabricados de manera que se pueda variar su longitud en incrementos de 30 cm. o menos, para longitudes hasta de 6 metros: deben también permitir el ajuste hidráulico vertical de las boquillas hasta la altura deseada sobre la superficie del camino y de conformidad con el bombeo del mismo; deben permitir movimiento lateral del conjunto del conducto durante la operación, con mando hidráulico. Los conductos deberán ser del tipo de circulación total y tener boquillas del tipo que garantice la uniformidad de distribución del material bituminoso en las cantidades especificadas y la imposibilidad de obstrucción de las boquillas durante las operaciones intermitentes, sin gotear.

El sistema de válvulas de apertura y cierre de la distribución deberá ser del tipo que permita alcanzar o cerrar completamente el régimen total de aplicación de una longitud de recorrido del distribuidor no mayor que 30 cm.

El distribuidor, como un conjunto, debe ser de construcción tal, calibrado y operado de tal manera, que:

- La presión hidráulica en el conducto, durante el riego, no varíe más que el 5% de cualquier presión predeterminada.
- La distribución longitudinal y la transversal en cualquier trecho de 5 cm de ancho no varíe más que el ±7,5 y ± 15% en relación a los promedios para la longitud y el ancho totales regados, respectivamente.
- La distribución por metro cuadrado no varíe más que ± 5% en relación a los promedios dentro de una gama de cantidades de distribución desde 0,50 a 2 litros por metro cuadrado.

2. Calibración y verificación de los distribuidores

Todos los distribuidores deberán ser calibrados y verificados ante la Fiscalización previamente a su uso en la obra. El Contratista proveerá, a su propio costo todo el equipo, instalaciones, materiales y asistencia necesarios para realizar la calibración. Las calibraciones tendrán validez por un periodo variable de tres a doce meses., dependiendo de las condiciones de cada caso y tendrán que ser realizadas cuando noten defectos en el distribuidor o cuando ocurran modificaciones o daños en las piezas del mismo. A las operaciones de calibración se anticiparán las de limpieza del tanque y tabulaciones de flujo de asfalto.

4.1.2.3. Materiales.

El material asfáltico a ser empleado podrá ser asfalto diluido o emulsión asfáltica, según lo establezcan las Especificaciones particulares de cada obra.

La elección del material bituminoso deberá ser realizada en función de la textura del material a imprimar.

La tasa de aplicación será aquella que pueda ser absorbida por el material subyacente en 24 horas, debiendo ser determinada experimentalmente en obra. La tasa de aplicación variará desde 0,8 a 1,6 l/m². conforme al tipo de textura de la base y del material bituminoso escogido.

Los materiales asfálticos deberán satisfacer los requisitos de las siguientes especificaciones:

a. Asfalto diluido:

De curado rápido: AASHTO M 81

De curado medio: AASHTO M 82

De curado lento: AASHTO M 141

b. Emulsiones asfálticas:

Aniónicas: AASHTO M 140

Catiónicas: AASHTO M 208

4.1.2.4. Forma de Ejecución.

4.1.2.4.1. Preparación y limpieza de la superficie.

Inmediatamente antes del riego con el material bituminoso, la sub-base o base y banquinas existentes, satisfaciendo a la sección transversal indicada, deberán ser cuidadosamente preparadas.

Toda la tierra, polvo o material suelto y otros materiales extraños deberán ser removidos conforme sea más conveniente. Si la Fiscalización lo requiere, la superficie será levemente humedecida. En el caso que exista en la superficie tierra con humedad retenida, ellas deberán ser removidas con suficiente antelación a la limpieza final para permitir el secado de la superficie.

Se tomará especial cuidado en la limpieza de los bordes laterales de la superficie a ser imprimada, los cuales son los más sujetos a la remanencia de material suelto y polvo,

a los fines de garantizar la aplicación uniforme del material de imprimación directamente sobre la sub - base y banquina existente.

Si fuere estimado necesario por la Fiscalización, la superficie previamente barrida será levemente humectada con agua, inmediatamente antes de la imprimación, a razón de no más que 0,5 litros por metro cuadrado.

a. Temperatura.

La temperatura del material bituminoso en el momento de su aplicación deberá ser la que proporcione la mejor viscosidad. Las fajas de viscosidad recomendadas para el riego son las siguientes:

- Para asfaltos diluidos: 20 a 60 segundos Saybolt - Furol
- Para emulsiones asfálticas 25 a 100 segundos Saybolt - Furol

b. Riego.

El riego de imprimación deberá ser aplicado tan pronto como sea posible después que la superficie haya sido preparada y se encuentre suficientemente seca. Para la obtención de la uniformidad de aplicación del material bituminoso en todos los puntos de la superficie, el Contratista deberá observar todos los requisitos pertinentemente establecidos a continuación.

El material bituminoso calentado a la temperatura que fuere especificada, será enseguida aplicado por medio del distribuidor de asfalto, siendo rigurosamente indispensable que se tomen todas las providencias necesarias para obtener una distribución uniforme en todos los puntos.

La aplicación deberá hacerse a la temperatura fijada en las Órdenes de Trabajo y con presión suficiente y ajustada en el conducto de riego de manera que suministre una distribución correcta a través de cada boquilla, sin provocar el estriamiento. En general, será requerida una presión que suministre unos 60 litros por minuto.

Con el fin de evitar el traslape de materiales bituminosos en las juntas entre dos aplicaciones subsiguientes, antes de iniciar la aplicación se deberá cubrir la superficie desde la junta para atrás con papel de construcción (cizalkraft por ej.) por una distancia suficiente (por lo menos 90 centímetros) como para que el conducto de riego inicie el

riego y esté operando con fuerza completa cuando fuere alcanzada la superficie a ser tratada. El distribuidor deberá estar en movimiento con la velocidad deseada para la distribución en el momento que atraviesa la extremidad de la aplicación anterior del material bituminoso.

Serán prohibidos arranques del distribuidor en el momento de iniciar el riego. El conducto deberá ser cerrado instantáneamente en cada junta de construcción para asegurar una junta en línea recta y la aplicación en régimen total de asfalto hasta la junta. Si fuere necesario, para evitar goteos, se colocará una caja de goteo por debajo de las boquillas en el momento de cierre de la aplicación o se cubrirá la superficie después de la junta con papel de construcción.

Con el objeto de garantizar un riego uniforme, se regulará la distribución del material bituminoso y se dejará suficiente cantidad del mismo en el distribuidor al fin de cada aplicación para evitar fallas en la distribución y se ajustará y revisará frecuentemente el ángulo de las boquillas y la altura del conducto de riego.

Si la altura del conducto varía más de 6,5 cm entre el distribuidor cargado y descargado, el chasis del mismo deberá ser bloqueado o amarrado al eje del camión para mantener constante la altura del conducto de riego por encima de la superficie de la carretera. De producirse cualquier entupimiento o interferencia de cualquier boquilla, el riego deberá ser suspendido inmediatamente y tomadas las medidas correctivas antes del reinicio.

Las operaciones del camión distribuidor fijadas por medio de pruebas o experimentos realizados en zanjas especialmente construidas para ese fin, en las proximidades de las instalaciones de precalentamiento y almacenamiento del asfalto. No serán permitidos experimentos del mismo sobre la plataforma.

No se permitirá operar el distribuidor sino con chóferes y operarios competentes. El Contratista deberá sustituir inmediatamente aquellos que lo operaren sin el cuidado necesario para evitar fallas, estriamientos o traslapes de material aplicado, u otros defectos que ocasionen la ampliación no uniforme del material bituminoso. Durante las aplicaciones bituminosas, las superficies de obras de arte y edificaciones adyacentes

en los cruces de ciudades, deberán ser protegidas de manera a evitar que sea salpicada o manchadas.

Para retocar los puntos eventualmente fallados por el distribuidor, deberá usarse un espaciador manual para aplicar el asfalto necesario.

La cantidad o cantidades de material bituminoso serán indicadas en las Órdenes de trabajo, debiendo estar comprendida entre 1,0 y 1,2 litros por metro cuadrado. Se hará esparcimiento manual en la imprimación de pequeñas zonas de la superficie o áreas inaccesibles en las cuales la aplicación inicial ha fallado.

La cantidad adecuada de material asfáltico a ser aplicada es la máxima que, bajo condiciones favorables del tiempo, será completamente absorbida por la superficie imprimada 24 horas después de su aplicación. La Fiscalización determinará la cantidad de asfalto por metro cuadrado a emplearse, admitiéndose variación de hasta 10%.

Deberá ajustarse la altura de la barra de distribución como consecuencia de la pérdida de peso del tanque distribuidor durante la ejecución del riego.

La imprimación no deberá ser ejecutada sobre superficies mojadas o cuando la temperatura ambiente estuviera a menos de 4°C a la sombra, o cuando las condiciones atmosféricas fuesen desfavorables.

Antes de 24 horas de la aplicación del material bituminoso o antes que la imprimación haya penetrado en la capa en tratamiento y ésta presenta la superficie seca, no será permitido el trafico sobre la superficie imprimada. A criterio de la Fiscalización, el trecho imprimado y curado será abierto al tráfico.

Cuando sea necesario mantener el transito sobre la plataforma durante las operaciones de imprimación, la aplicación de la película se hará en fajas de medio ancho dejándosele curar antes de imprimar la otra mitad. Cuando fuere aplicada en dos mitades, la segunda aplicación deberá traslapar muy ligeramente la primera.

c. Curado.

Las superficies imprimadas permanecerán en reposo, hasta la cabal evaporación del solvente, no siendo permitido ningún tráfico sobre las mismas. Cualquier área en la que

la imprimación haya sido dañada por el transito o por las operaciones del Contratista, deberá ser separada después de la remoción de todo material suelto de manera que toda la superficie quede en condiciones lisas y uniformes para permitir la aplicación del tratamiento superficial. Las posibles formaciones de folículos no adherentes deberán ser removidas de las superficies imprimadas y los lugares respectivos deberán ser reimprimadas si fuere necesario.

4.1.2.4.2. Control Tecnológico.

a. Calidad de Asfalto:

De cada partida de material asfáltico o cuando la fiscalización juzgue conveniente, se practicará la toma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en las especificaciones de las normas mencionadas. El control a realizar constará de:

- Para asfaltos diluidos:
    - 1 ensayo de viscosidad Saybolt - Furol, para toda carga que llegue a obra.
    - 1 ensayo de punto de inflamación por cada 100 toneladas.
    - 1 ensayo de destilación por cada 100 toneladas.
- Para emulsiones asfálticas:
    - 1 ensayo de viscosidad Saybolt - Furol, para toda carga que llegue a obra.
    - 1 ensayo de residuo por evaporación, para toda carga que llegue a obra.
    - 1 ensayo de tamizado para toda carga que llegue a obra.
    - 1 ensayo de sedimentación por cada 100 toneladas.

b. Control de Cantidad:

Si no fuere posible controlar la cantidad aplicada del material bituminoso por el pesaje del camión distribuidor, antes y después del riego, para ese control se utilizará una regla graduada que pueda dar directamente, por la diferencia de altura del material bituminoso en el tanque antes y después del riego, la cantidad de material empleado.

c. Uniformidad Longitudinal:

Será determinada utilizando bandejas con áreas de 0,25 m² de forma rectangular o cuadrada, colocadas cada 100 metros, en la línea central y laterales de la faja a imprimar. Comparando el peso del asfalto recogido se determina el grado de uniformidad de riego.

4.1.2.5. Método de Medición.

La cantidad de litros de material asfáltico a ser pagadas será determinada por el número de **metros cuadrados (m^2)** de superficie tratada y aceptada.

No se hará medición de la arena que puede ser utilizada para el curado.

4.1.2.6. Forma de Pago.

La cantidad determinada según se indica arriba será pagada al precio del Contrato por unidad de medida según el **Ítem "Imprimación Asfáltica"**, cuyo precio y pago será la compensación total por suministrar y colocar el material incluyendo mano de obra, equipo, transporte y herramientas, necesarios para completar el trabajo descrito en esta sección.

4.1.3. ITEM 503: Riego de Liga.

4.1.3.1. Descripción.

Este trabajo consistirá en la ejecución de un riego bituminoso de liga sobre la sub - base de piedra triturada previamente imprimada, a fin de facilitar la adherencia entre la capa bituminosa y la capa subyacente.

Se ejecutará en el mismo ancho indicado por la fiscalización para la capa a ser regada y siguiendo lo dispuesto en ésta Especificación.

4.1.3.2. Materiales.

El material asfáltico a ser empleado será emulsión asfáltica de rotura rápida (catiónica) que deberá satisfacer los requisitos especificados en el siguiente cuadro:

Ensayos	**Métodos**	**RRC-1**
ViscosidadSaybolt - Furol a 25 °C	IRAM	30-80
Residuo asfáltico por determinación de agua	IRAM 6602	+ 65%
Asentamientos (5 días)	IRAM 6602	- 5%
Tamiz (retenido sobre el N°. 20)	IRAM 6602	-0,10%
Aceite destilado (en volumen)	ASTM D 244-66	3%
Carga de glóbulo	ASTM D 244-66	Positiva
Recubrimiento y resistencia al agua		+ 80%
Sobre el residuo de destilación:		
Penetración (25° 100grm., 5 seg.)	IRAM 6576	100-200
Ductilidad	IRAM 6579	+80%
Solubilidad CL4C	IRAM 6585	+95%
Peso especifico a 25 °C	IRAM 6587	+ 1%
Olinsis	IRAM 6591	Negativa
Temperatura de aplicación		25-30°C
Ensayos para diluidos		
Viscosidad S.F.	IRAM 6544	

Destilación	IRAM 6595	

La cantidad de aplicación será determinada por la Fiscalización debiendo fijarse entre 0,3 y 0,7 l/m².

4.1.3.3. Equipo.

Rige lo especificado en la Sección referente a "Imprimación Asfáltica". El distribuidor de asfalto deberá estar completamente limpio antes de su utilización, excepto si su último trabajo fuera realizado con el mismo tipo de asfalto.

4.1.3.4. Forma de Ejecución.

Antes de la aplicación del riego de liga se procederá a barrer la superficie a regar a objeto de eliminar el polvo y material suelto.

La temperatura de aplicación del material bituminoso debe estar entre 25°C y 30°C.

La fiscalización fijará la temperatura en función a la relación temperatura-viscosidad, debiendo escogerse la temperatura que proporcione viscosidad para el riego.

La tasa de aplicación será establecida por la Fiscalización debiendo fijarse un valor comprendido entre 0,3 y 0,7 l/m². La cantidad especificada debe ser ampliada lo más uniforme posible. El material bituminoso no debe ser aplicado cuando la temperatura ambiente fuese menor que 4°C a la sombra o bajo condiciones atmosféricas desfavorables.

Una vez ejecutado el riego de liga, en un mismo turno de trabajo la pista será cerrada al tránsito. A fin de evitar la superposición al comienzo y al final del riego, se tomarán las precauciones necesarias.

El riego de liga no deberá ejecutarse con mucha o con poca anticipación a la aplicación de la mezcla bituminosa.

Se deberá posibilitar al material bituminoso desarrollar sus propiedades ligantes antes de cualquier operación de construcción posterior. La Fiscalización determinará la duración de éste periodo antes de la aplicación de la mezcla bituminosa.

4.1.3.5. Control.

a. Calidad de asfalto:

De cada partida de material asfáltico o cuando la Fiscalización juzgue conveniente, se practicará la toma de muestra para ejecutar los ensayos previstos en las Especificaciones de las normas mencionadas en el ítem "Riego de Imprimación".

Para emulsiones asfálticas el control a realizar constará de:

- 1 ensayo de viscosidad Saybolt - Furol, para toda carga que llegue a obra.
- 1 ensayo de residuo por evaporación, para toda carga que llegue a obra.
- 1 ensayo de tamizado para toda carga que llegue a obra.
- 1 ensayo de sedimentación por cada 100 toneladas.
- 1 ensayo de penetración sobre residuo para toda carga que llegue a obra.

b. Control de Temperatura:

La temperatura de aplicación debe ser fijada dentro de la faja de temperaturas establecidas.

c. Control de Cantidad:

Si no fuere posible controlar la cantidad aplicada por el pesaje del camión distribuidor antes y después del riego dicha cantidad se determinará mediante una regla graduada que pueda dar directamente, por diferencia de altura del material bituminoso en el tanque distribuidor de asfalto, antes y después del riego, la cantidad del material consumido.

4.1.3.6. Método de Medición.

El riego de liga será medido en **metros cuadrados (m^2)** por material bituminoso realmente aplicado, en el ancho, cantidad, temperatura y tolerancias establecidas. A los efectos de pago, no será medido el exceso de asfalto aplicado que supere la tasa máxima fijada.

4.1.3.7. Forma de Pago.

La cantidad determinada según se indica arriba, será pagada al precio del contrato por unidad de medida según el **Ítem "Riego de Liga".**

Este precio y pago serán compensación total por suministro, carga, transporte, descarga, acopio, calentamiento y aplicación de los materiales bituminosos; barrido y soplado de la superficie a regar; corrección de los defectos constructivos y por toda la mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar este Ítem.

4.1.4. ITEM 507-A: Carpeta de Concreto Asfáltico.

4.1.4.1. Descripción.

La "Carpeta de concreto asfáltico", mezcla caliente en planta, se construirá en los espesores compactados marcados sobre una base imprimada, en el ancho indicado y cumpliendo todos los detalles de la presente especificación y órdenes de la Fiscalización.

4.1.4.2. Materiales.

4.1.4.2.1. Agregado Pétreo Grueso (retenido en el Tamiz Nº 10).

El agregado grueso provendrá exclusivamente de la trituración de roca sana aprobada por la Fiscalización.

Deberá acusar un desgaste en el ensayo "Los Angeles" (AASHTO T96-70) inferior a 25%. Sus partículas estarán exentas de polvo y no contendrán materias extrañas, debiendo presentar buena adhesividad.

Sometido al ensayo de durabilidad con sulfato de sodio, no deberá presentar pérdidas superiores al 12%, en 5 ciclos. El índice de cubicidad no deberá ser inferior a 0,5.

La piedra utilizada en la trituración será sana y durable, libre de terrones de arcilla o materias extrañas.

a. Agregado Pétreo Fino (pasa por Tamiz Nº 10).

El agregado fino puede ser arena proveniente de la trituración de roca o arena silícea natural proveniente de ríos o yacimientos, o mezcla de ambas. Sus partículas serán limpias, duras, sanas y libres de arcilla, polvo, álcalis, materias orgánicas o cualquier otra sustancia perjudicial y su índice de plasticidad será nulo. El ensayo de equivalente de arena deberá ser igual o superior al 45% para las bases y 55% para la carpeta.

b. Relleno Mineral (filler) Calcáreo (solo para Carpeta).

Consistirá en polvo de piedra caliza pura con un mínimo de 70% de carbonatos de calcio, o bien será cal hidratada o cemento portland. Estará libre de grumos, terrones o materiales orgánicos, debiendo cumplir la siguiente granulometría al ser ensayado por tamices de malla cuadrada, siguiendo el método de ensayo AASHTO T37-70.

- Pasa tamiz Nº 30 100%
- Pasa tamiz Nº 50 95 – 100%

- Pasa tamiz Nº 200 70 – 100%

c. Mezcla de los Agregados Pétreos y Relleno Mineral.

La composición del concreto bituminoso deberá satisfacer los requisitos del cuadro siguiente:

Tamiz	**Porcentaje que pasa**	
	Carpeta	**Base**
1”	-	100
¾”	100	80 – 100
½”	80 – 100	-
3/8”	70 – 90	60 – 80
Nº 4	50 – 70	48 – 65
Nº 8	35 – 50	35 – 50
Nº 30	18 – 29	19 – 30
Nº 50	13 – 23	13 – 23
Nº 100	8 – 16	7 – 15
Nº 200	4 – 10	1 – 8

La fracción de granulometría total indicada en el cuadro anterior que pasa el tamiz Nº 40 tendrá índice de plasticidad nulo.

El contenido de humedad de la mezcla en seco de los agregados pétreos exclusivamente será inferior al medio por ciento (0,50%) una vez que han pasado por el dispositivo secador.

4.1.4.2.2. Materiales Bituminosos Sólidos (Cementos Asfálticos).

Serán homogéneos, libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 175 ºC. y cumplirán con las siguientes exigencias cuando se ensayen de acuerdo a los métodos aquí señalados.

CARACTERÍSTICA	MÍNIMO	MÁXIMO	MÉTODO DE ENSAYO
Penetración (25 º C. 100 g, 5 seg.)	50	60	AASHTO T 49-89
Ductilidad (25 º C. 5 cm/min.). (cm.)	100	--	AASHTO T 51-89
Punto de inflamación (Cleveland, vaso abierto) (º C).	232	--	AASHTO T 48-89
Ensayo en película delgada: pérdida por calentamiento a 163 ºC durante 5 hs (%).	--	0,8	AASHTO T 119-82
Penetración retenida (25º C 100 gr 5 seg.) % del original.	50	--	AASHTO T 49-89
Ductilidad del residuo (25 º C. 5 cm/min).	75	--	AASHTO T 51-89
Solubilidad en c.c. 14 (%)	99	--	AASHTO T 44-89
Cenizas (%)	--	1,0	--
Ensayo de Oliensis	Negat.		AASHTO T 102-68

Temperatura de aplicación (Grados Centígrados)	135	155	

4.1.4.2.3. Aditivo Mejorador de Adherencia.

De no haber buena adhesividad entre el material bituminoso y el agregado, deberá ser empleado un mejorador de adherencia. En este caso, el Contratista proveerá un agente mejorador de adherencia que se usará como aditivo al material bituminoso para prevenir la separación del asfalto del agregado.

El aditivo deberá ser utilizado según las recomendaciones del fabricante, pero no menos que 0,5% ni más del 1,5% en peso del ligante asfáltico total. El costo del aditivo mejorador de la adherencia será incluido en el costo del material asfáltico, ya que no se hará pago adicional por el aditivo.

4.1.4.2.4. Materiales Pétreos y Relleno Mineral a Emplear.

Antes de comenzar los trabajos y con suficiente anticipación el Contratista propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos y relleno mineral a emplear adjuntando a tal efecto las muestras correspondientes y los resultados obtenidos con las mismas en los ensayos físicos y granulométricos realizados para someterlos a su aprobación.

4.1.4.3. Cantidad de Materiales a Emplear.

Los agregados pétreos y relleno mineral se utilizarán en cantidades comprendidas dentro de los siguientes límites:

- Agregados pétreos, grueso y relleno mineral por m2 y centímetros de carpeta compactada: 20 a 24 kg
- Agregados pétreos, grueso y relleno mineral por m2 y centímetros de carpeta compactada: 20 a 24 kg

- El material bituminoso será empleado en porcentaje en peso con respecto al peso total de la mezcla, en cantidades comprendidas cumpliendo la siguiente limitación:

- Para mezcla bituminosa C.A. (50-60), porcentaje en peso con respecto al peso total de la mezcla:

    - Carpeta 4,5 % - 6,5 %

    - Base 2,5 % - 4,5 %

4.1.4.4. Características de la Mezcla Bituminosa.

Ensayada la mezcla por el método Marshall ASTM D-1559 acusará los siguientes valores:

CARACTERÍSTICAS	**CARPETA**	**BASE**
Número de golpes por cara de la probeta	75	75
Estabilidad a 60º C (kg); igual o superior a	800	500
Fluencia (mm)	2,0 – 4,5	2,0-4,5
Vacíos totales (%) 1/calculado sobre la base del peso específico efectivo de la mezcla de áridos (Método de Rice) (AASHTO T-209).	3-5	3-8
Relación “Betún - Vacíos” (%)	70-80	65-75
Estabilidad remanente, después de 24 horas de inmersión en agua a 60º C con respecto a la estabilidad. Marshall (%)	80	80
Relación estabilidad - fluencia (kg/cm)	2.100/3.500	1.900/3.000

Deberá evitarse tendencias a lograr estabilidad máxima coincidente con fluencias mínimas.

4.1.4.5. Composición de la mezcla.

Para la preparación de la mezcla bituminosa el Contratista solicitará de la Fiscalización con suficiente anticipo a la iniciación de los trabajos, aprobación de su "Fórmula para la mezcla en obra", en la cual consignará:

- Una única granulometría para los agregados pétreos y el relleno mineral mezclados o sólo los agregados pétreos, según el caso, definidas por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores estén comprendidos dentro de los límites establecidos.

- La relación "Filler - betún" a utilizar en mezcla para carpeta, definida por el cociente del volumen absoluto del filler sobre la suma de los volúmenes absolutos del filler más el cemento asfáltico especificado.

- El porcentaje en peso del material bituminoso a emplear.

- Los resultados del ensayo Marshall efectuado con la mezcla propuesta.

- Desgaste los ángeles del agregado pétreo grueso. Pesos específicos de los agregados pétreos, peso específico efectivo (Método de Rice) y estabilidad remanente Marshall.

Si la "Fórmula para la mezcla en obra" fuera aprobada por la Fiscalización, el Contratista estará obligado a suministrar una mezcla bituminosa que cumpla exactamente con las proporciones y granulometría fijadas, con una tolerancia de los siguientes porcentajes en peso:

- Pasando Tamiz 8 y superiores: más o menos 4 % (cuatro por ciento).

- Pasando por tamices intermedios entre N° 8 y 200 más o menos 3 % (tres por ciento).

- Pasando por Tamiz N° 200: más o menos 1,5 % (uno y medio por ciento).

- Para el material bituminoso: más o menos 0,3 % (tres décimas de por ciento).

- Para los valores resultantes del ensayo de estabilidad Marshall no habrá tolerancia sobre las cifras especificadas.

Las tolerancias detalladas no justificarán valores fuera de lo establecido en los distintos párrafos precedentes.

4.1.4.6. Equipo.

Las unidades de equipo a emplear serán previamente aprobadas por la Fiscalización, debiendo conservarse siempre en condiciones aceptables de trabajo. En caso de mal funcionamiento, deberán ser reemplazadas. En estas especificaciones técnicas se enumerarán y describirán los posibles materiales a utilizar, pero la fiscalización es la encargada de determinar los necesarios y aprobarlos.

La planta a emplearse deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Facilidades de almacenaje: estará ubicado en un lugar donde pueda haber comodidades para el almacenaje y transporte de material. Deberá existir espacio suficiente para apilar separadamente cada medida de agregado requerida.

- En general, el relleno mineral a ser usado en la mezcla bituminosa, deberá apilarse y almacenarse separadamente antes de ser llevado a las tolvas.

- Equipo cargador de agregados pétreos: será de tipo mecánico para que pueda cargar los agregados en los dispositivos de alimentación sin segregación apreciable de los mismos.

- Alimentación de agregados pétreos: Tendrán diseño y serán de tipo frontal a tambor reciproco. Deberán poseer un dispositivo adecuado para controlar que la alimentación sea aproximadamente proporcional al peso en que cada uno de los agregados entre en la mezcla. El sistema de alimentación de agregados debe poder suministrar el agregado pétreo total separadamente, al menos en tres (3) agregados, en la proporción aproximadamente adecuada. Cuando se use más de un alimentador

los mismos estarán sincronizados entre sí para producir un chorro y proporción adecuados de los agregados componentes.

- Secadores: las plantas serán equipadas con un sistema rotativo secador a cilindro simple o doble, capaz de secar y calentar todos los agregados pétreos a las temperaturas requeridas y hasta alcanzar el contenido de humedad especificado en estas especificaciones.

- Zarandas: las zarandas usadas para separar los agregados pétreos deberán ser de tipo vibratorio y podrán separar los agregados a la velocidad normal.

- Tolvas: Estos dispositivos para almacenaje de los agregados pétreos calientes serán metálicos. Salvo indicaciones en contrario, habrá por lo menos tres compartimentos separados, de tales volúmenes, cada uno que pueda asegurarse el almacenamiento adecuado de cada medida de agregado pétreo especificado para el funcionamiento de la planta a régimen normal.

Cada compartimento tendrá ubicación y forma tal que se evite el derrame del material de uno de ellos en otro. Habrá un conducto de descarga para el material que sea rechazado por ser de mayor medida que el correspondiente a cada compartimento.

El dispositivo de control de chorro de cada agregado permitirá asegurar que cuando la cantidad de éste que entre al depósito de la balanza ha sido alcanzada, aproximadamente, se pueda continuar lentamente el suministro de los mismos en pequeñas cantidades, además de permitir un cierre preciso.

La capacidad total de las tolvas de almacenaje no será inferior a 20 (veinte) toneladas:

- La planta mezcladora dispondrá de los termómetros y pirómetros necesarios para el control de la temperatura de los materiales durante el proceso de la mezcla bituminosa, los que deberán ser conservados en buenas condiciones.

- El sistema de conducción de relleno mineral: el conducto usado para introducir el relleno mineral dentro del depósito de la balanza será construido en tal forma que

no quede ninguna parte del material en el mismo una vez que la cantidad requerida se haya colocado en aquel.

- Equipo para el pesaje de los agregados pétreos y el relleno mineral: deberá contar con un depósito completamente suspendido de un sistema de balanzas y cumplirá los requerimientos siguientes:

    - Tendrá una capacidad al menos dos veces el peso del material a ser pesado: la capacidad en el volumen deberá ser tal que el depósito pueda contener la cantidad de agregados necesarios para el pastón, sin necesidad de enrasarlo a mano.

    - Las balanzas deberán estar construidas en forma tal que puedan vaciarse completamente al abrir sus compuertas. No se permitirá que el vaciado sea facilitado mediante golpes o vibraciones.

    - Las balanzas y sus plataformas estarán construidas en tal forma que la Fiscalización pueda realizar su cometido fácilmente y con relativa seguridad.

    - Las balanzas podrán ser del tipo resortes y lectura directa en cuadrante o bien del tipo de palancas múltiples una palanca para cada tamaño de agregado. En el caso de emplearse balanzas de este último tipo deberán estar provistos de un dispositivo para equilibrar la misma al comienzo de los pesajes y para indicar con precisión cuando se ha llegado a la posición de equilibrio durante los pesajes.

    - Este último deberá estar colocado en sitio fácilmente visible para la fiscalización desde la plataforma de mezclado. En cualquier forma, el dispositivo que se emplee para la medición de las pesadas contará con la aprobación de la Fiscalización además de satisfacer los requerimientos de la oficina de Pesas y Medidas. Asimismo deberán tener en cualquier caso una capacidad no menor del doble del peso de mezcla de tipo denso que admite la mezcladora.

- Las balanzas utilizadas para el pesaje de los agregados estarán proyectadas como unidad integral de la planta.

- Todos los depósitos o receptáculos empleados para pesar los agregados, el relleno mineral y el material bituminoso junto con las balanzas de cualquier clase, serán aislados contra las vibraciones y movimientos del resto de la planta debidos a cualquier equipo operatorio en forma que el error de los pesajes con el completo movimiento de la planta no exceda de 2% (dos por ciento) en cualquier operación particular ni supere al 1,5 % (uno y medio por ciento) para su pastón completo.

- El Contratista proveerá para el uso en pruebas en las distintas balanzas, una pesa "standard" de 25 (veinte y cinco) kilogramos por cada 250 (doscientos cincuenta) kilogramos de capacidad de balanza en el pastón para cada material individual.

- Equipo para el pesaje y medida del material asfáltico completamente suspendido de una balanza sin resortes, o bien de un dispositivo medidor. El recipiente deberá tener una guarnición con circulación de vapor o aceite, o estar calentado por un sistema eléctrico aprobado; contará con una barra distribuidora de aberturas con largo no menor de las tres cuartas partes de la longitud del mezclador. Si se utiliza un rociador para la introducción del material asfáltico, el mismo estará construido en tal forma que no pueda gotear después que el periodo del mezclador con los agregados pétreos y relleno mineral ha empezado. La capacidad en peso del recipiente para el asfalto deberá estar comprendido entre un 10 y un 20 % de la capacidad del mezclador.

Si se usa dispositivo automático medidor debe ser de diseño aprobado. Estará proyectado para asegurar que sea suministrada exactamente la cantidad del material bituminoso requerido.

Después del suministro del mismo a la mezcladora, el dispositivo deberá disponer automáticamente de la cantidad requerida para el pastón siguiente.

- Mezcladora.

La mezcladora será del tipo “molino rotativo gemelo” con diseño aprobado y capacidad mínima para 3.000 (tres mil) kilogramos de mezcla elaborada: la cantidad de material a ser mezclado no excederá de los límites de capacidades que haya fijado el fabricante de la planta. Estos límites en cualquier forma no serán aceptados sin control de la Fiscalización, si lo creyera necesario.

Si en opinión de la Fiscalización, la mezcladora no produjera eficientemente la cantidad límite establecida por el fabricante de la planta, o su producción no pudiera ser coordinada debidamente para su capacidad límite con las otras unidades de la planta, la Fiscalización podrá ordenar la reducción del peso del pastón hasta que la eficiencia deseada sea alcanzada.

Si no está indicada la capacidad máxima, la misma será determinada por la Fiscalización calculando el volumen neto por debajo del centro del eje de la mezcladora la circulación de vapor o aceite. La guarnición para la circulación de vapor o aceite, la mezcladora tendrá los dos ejes gemelos equipados con suficiente número de paletas a fin de producir un pastón uniformemente mezclado. Si la velocidad del giro de los ejes es demasiado rápida o lenta, o no corresponde a los límites especificados por el fabricante de la planta, la misma será ajustada a satisfacción de la Fiscalización. El claro que dejarán entre sí las paletas no excederá a 19 mm. Si es mayor, será reemplazado uno a ambos juegos de paletas. La compuerta de descarga cerrará ajustadamente para prevenir derrames.

- Tanque de almacenaje de asfalto.

Tendrá capacidad suficiente para cinco días de trabajo. Estará equipado con serpentinas de circulación de vapor o aceite capaces de elevar y controlar la temperatura del material asfáltico entre 140º C y 190º C. No se permitirá que el fuego sea aplicado directamente al tanque.

El sistema de movimiento del material bituminoso será adecuado para permitir una exacta y continua circulación del mismo durante el período de funcionamiento.

Tendrá un termómetro graduado desde 100º C hasta 210º C el que estará ubicado cerca de la válvula de descarga o dentro del tanque. El termómetro deberá poder ser observado fácilmente por el operador que tiene a su cargo el calentamiento del material bituminoso, o el encargado del mismo.

- Alternativa para dosificar los materiales en volumen.

En lugar de la dosificación en peso de los agregados, relleno mineral y asfalto, como se indica en los apartados anteriores, se permitirá la dosificación en volumen con tal que el sistema usado permita obtener una mezcla uniforme de la misma consistencia con respecto a la graduación contenida de asfalto y humedad, tal como se especifica para estas operaciones.

Se negará la conformidad para un equipo “continuo” si a juicio de la Fiscalización puede malograrse la producción de una mezcla satisfactoria. En caso de que el Contratista elija una mezcladora de tipo “continuo”, la preparación correcta de cada medida de arenado introducidos en la mezcla será alcanzada desde los depósitos de almacenaje por medio de un tipo de graduador continuo que cuente con compuertas calibradas y ajustables, las que proveerán las cantidades correctas de agregados pétreos en proporción al material bituminoso y preparados tal que la proporción de cada medida pueda ser ajustada separadamente.

La mezcladora estará equipada en este caso con un tipo aprobado de bomba medidora, la cual introducirá el material bituminoso dentro de la misma en la proporción especificada. La bomba medidora y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora estarán relacionados y sincronizados en tal forma que mantengan una relación constante.

En eventualidad de que la bomba medidora no provea la cantidad correcta de material bituminoso, y a fin de que mantenga una relación con los agregados pétreos, la proporción especificada se obtendrá por el ajuste del volumen del agregado a través de las compuertas de control. La adición de relleno mineral se efectuará con un dispositivo adecuado de medición para la introducción del mismo dentro de la mezcla, equipado con alimentador y compuerta calibrada y sincronizada con la bomba medidora

y el alimentador de agregados pétreos de la unidad graduadora, para que se pueda contar en todo momento con la proporción correcta del relleno mineral.

La planta poseerá un sistema de señales para indicar cuando el nivel del material de cada compartimento de la tolva alcanza la capacidad mínima.

No se permitirá el uso de la planta mientras el sistema de señales no se encuentre en condiciones satisfactorias de trabajo.

La planta estará equipada en tal forma de permitir que la Fiscalización pueda calibrar satisfactoriamente todas las compuertas de dosificación con envases por peso. La planta incluirá una mezcladora continua “molino rotativo gemelo” que sea aprobada, capaz de producir pastones uniformes dentro de las tolerancias de la mezcla “mezcla en obra” fijadas en esta Especificación.

Las paletas de la mezcladora serán de un tipo ajustable para posición angular sobre los soportes y reversibles a fin de retardar si fuera necesario el chorro de mezcla. La mezcladora llevará una tabla del fabricante que consigne los contenidos volumétricos netos de la máquina a diferentes alturas, inscriptas en un indicador e igualmente, que muestre la velocidad operativa de la planta.

A menos que sea requerida de otra forma, la determinación del tiempo de mezclado será efectuado “con método por peso” bajo la fórmula consignada a continuación. Los pesos serán determinados en la obra por medio de ensayos llevados a cabo por la Fiscalización.

$$\frac{\text{Capacid.muerta molino gemelo en kg}}{\text{Tiempo de mezclado en segundos}} = \text{Produc.molino gemelo en kg/seg}$$

- Recuperador de finos.

La planta, ya sea por peso o volumen, estará equipada con un recuperador de finos (colector de polvo) de tipo ciclónico u otro sistema aprobado por la Fiscalización. Este dispositivo funcionará en forma tal de eliminar el material fino recogido o retornado

uniformemente a la mezcla en el elevador de los agregados calientes, de acuerdo a lo que la Fiscalización disponga.

- Transporte de la Mezcla Bituminosa.

El transporte de la mezcla bituminosa se hará en camiones volcadores equipados con caja metálica de descarga trasera. Para evitar que la mezcla bituminosa se adhiera a la caja, podrá untarse la misma con agua jabonosa o un aceite lubricante liviano. No se permitirá el uso de nafta, kerosén o productos similares para este objeto.

Cuando la Fiscalización lo requiera, por razones justificadas, cada camión deberá estar provisto de una lona de cubierta de tamaño suficiente como para proteger completamente la mezcla durante su transporte al camino. La lona deberá estar sujeta fijamente a la parte anterior de la caja del camión y podrá asegurarse a los costados y parte trasera del volquete durante el transporte de la mezcla.

- Terminadora Asfáltica.

La máquina de distribución y terminado debe operar sin guía. Será de propulsión propia y de tipo aprobado por la Fiscalización. No se permitirá el uso de una máquina de dispositivo mecánico anticuado o defectuoso. Tendrá mecanismos que permitirán que el espesor total de cada capa de mezcla sea colocado en el ancho mínimo de 3,00 (tres) metros extensibles a 4,50 m (cuatro metros con cincuenta centímetros) y tendrá dispositivos de compensación para ajustar el espesor de la mezcla al que sea necesario colocar.

Estará equipada con una tolva y un sistema a tornillo sin fin de tipo reversible, u otro de resultado equivalente, para distribuir la mezcla delante del enrasador.

El enrasador tendrá dispositivos de movimiento horizontal y que operen por corte, amontonamiento u otra acción que sea efectiva para las mezclas que tengan la trabajabilidad adecuada y tal que se obtenga una superficie terminada de textura uniforme. La velocidad de movimiento de enrasador será tal que produzca entre 10 y 20 oscilaciones por minuto. El movimiento transversal del mismo deberá ser ajustable entre 5 y 15 cm. El frente de los enrasadores y dispositivos de terminación estará

provisto de tornillos ajustables en la punta entre secciones para permitir seguir las variaciones proyectadas del perfil transversal.

La terminadora contará con dispositivos de juntas para suavizar y ajustar todas las juntas longitudinales entre fajas adyacentes de carpeta de capas del mismo espesor. La terminadora del enrasador, el cual será utilizado cuando se inicie la jornada de labor con la máquina fría, o cuando sea necesario mantener una temperatura adecuada. La máquina distribuirá la mezcla bituminosa sin raspado de la superficie, la cual deberá quedar completamente lisa, con la sección transversal adecuada, libre de huecos, ondulación transversal y otras irregularidades. La velocidad de marcha de la máquina durante el trabajo efectivo estará comprendida entre 1 y 6 metros por minuto. Estará equipada con un rápido y eficiente dispositivo de dirección y tendrá velocidades de translación hacia delante y hacia atrás no inferior a 30 metros por minuto.

- Aplanadoras Mecánicas.

Serán de tres ruedas o tipo tándem mayor a 8 toneladas.

La aplanadora estará provista de un dispositivo eficiente para el mojado de los rodillos con agua. No se admitirá en la misma, pérdidas de combustible o lubricante.

El empleo de rodillos tándem de tres ruedas será aceptado siempre que los mismos tengan la maniobrabilidad adecuada para las operaciones de compactación y cumplan con los requisitos de los rodillos tándem de dos ruedas. El uso de rodillos vibrantes será permitido, debiendo la fiscalización aprobar sus características y su velocidad y frecuencia de vibración durante las operaciones.

- Rodillo Neumático Múltiple.

Será de dos ejes y cinco ruedas como mínimo en el eje posterior y no menos de cuatro en el delantero dispuestas en forma que abarquen el ancho total cubierto por el rodillo (peso de 8 a 15 tn). La presión interior del aire en los neumáticos no será inferior

a 3,50 kg/cm² (50 lbs/pulg²) y la presión transmitida por cada rueda será como mínimo de 35 kg/cm de ancho de la llanta de rodamiento.

- Elementos Varios

Durante la construcción de la base o carpeta se dispondrá en obra de: palas, rastrillo, cepillos de mangos largos, regadores de material bituminoso, volquetes para conducir mezcla bituminosa para retoque, pisones de mano metálicos y otros, de manera que la totalidad de los trabajos detallados en esta Especificación sean realizados con el máximo de eficiencia posible.

4.1.4.7. Forma de Ejecución.

a) Limpieza de la Superficie a Cubrir.

Como tarea previa a la ejecución de la base o carpeta de concreto asfáltico se procederá a barrer la superficie existente que debe presentarse totalmente limpia, seca y desprovista de material suelto para poder iniciar las tareas.

b) Ejecución de un Riego de Liga.

Finalizada la operación de limpieza, se procederá a ejecutar un "riego de liga" sobre la superficie existente con emulsión asfáltica de rotura rápida, en las cantidades establecidas anteriormente. El riego se repetirá igualmente sobre la superficie de cada capa al iniciar la subsiguiente.

El trabajo se efectuará tomando precauciones de rigor especialmente en lo referente a temperatura de aplicación, uniformidad en los riegos y colocación de capas en la iniciación y finalización de los mismos, cubriendo todo el ancho de aplicación en una longitud tal que impida la superposición de material.

Al material bituminoso aplicado se le permitirá desarrollar sus propiedades ligantes antes de distribuir la mezcla bituminosa. La Fiscalización determinará la duración de éste periodo para seguir posteriormente con el resto de las operaciones constructivas. El riego de liga no deberá ejecutarse con demasiada anticipación, ni muy próxima a la distribución de la mezcla bituminosa para evitar inconvenientes en ambos casos

extremos. Todas las áreas de contacto de la mezcla bituminosa como bordes, cordones, etc., deberán recibir riego de liga.

c) Preparación de la Mezcla Bituminosa.

El material asfáltico se calentará uniformemente en toda su masa, debiendo mantenerse con una variación máxima de 10 ºC durante su empleo.

La humedad en los agregados pétreos se reducirá en forma tal de no pasar el 0,5% y la temperatura de los mismos estará comprendida entre 155 ºC y 185 °C, en el momento de efectuarse la mezcla.

Los materiales componentes de la mezcla bituminosa se introducirán en el siguiente orden: los agregados pétreos ya calentados y medidos por peso o volumen se introducen en primer término, procediéndose a mezclarlos en seco por un breve tiempo para uniformarlos; a continuación se introduce el relleno mineral continuándose el mezclado en seco, cuya duración total no será inferior a 15 (quince) segundos. Finalmente, se incorpora el material bituminoso caliente previamente medido en peso o volumen, continuándose con el mezclado total; ésta última y fundamental fase del mismo tendrá una duración no inferior a 30 (treinta) segundos.

La temperatura de la mezcla a la salida del mezclador no debe ser superior a 149 °C.

d) Transporte de la Mezcla Bituminosa.

Se llevará a cabo en camiones volquetes.

e) Distribución de la Mezcla.

Esta operación no se efectuará durante lluvias; si estas caen de improviso se esperará hasta que la superficie haya secado.

La temperatura mínima de distribución de la mezcla será de 120 ºC.

La distribución de la mezcla se efectuará en capas según indique la fiscalización, las cuales deberán cumplir las condiciones de lisura y conformación especificadas más adelante.

Para efectuar la distribución se volcará la mezcla dentro de la tolva del dispositivo terminador a fin de ser posteriormente desparramada en el espesor suelto necesario para obtener el espesor compactado que se ha especificado.

Tanto las juntas longitudinales como transversales, que se producen durante la progresión del trabajo y al término de la jornada, deberán tratarse cortando los bordes respectivos en forma vertical.

En intersecciones, empalmes, secciones irregulares de calzada, etc., donde no pueda trabajarse con métodos mecánicos se podrán llevar a cabo las tareas empleando métodos manuales, volcando previamente la mezcla bituminosa en chapas metálicas ubicadas fuera de la zona donde se desparramará. La distribución previa se hará con palas calientes y el desparrame, utilizando rastrillos también calientes.

Para formar las juntas, ejecutado el corte vertical de los bordes se pintarán los mismos en toda su altura con riego de liga. Al empalmar carpetas antiguas con la nueva construcción, se elevará la temperatura de aquellas con pisones de hierro previamente calentados.

f) Cilindrado de la Mezcla.

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y aplanadora mecánica, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita soportar sin desplazamientos excesivos el peso del equipo.

El rodillo neumático múltiple podrá comenzar a compactar inmediatamente detrás de la terminadora, variando la presión de sus ruedas de menor a mayor, hasta que la superficie quede lista. Detrás de él se compactará con la aplanadora mecánica, que cilindrará en forma longitudinal, sucesivo de medio ancho de rueda trasera. Se continuará el cilindrado hasta que todas las marcas de la aplanadora se hayan eliminado. Para evitar que la mezcla se adhiera a las ruedas de la aplanadora se mojarán sus rolos con agua, pero sin permitir que caiga agua libre sobre la carpeta.

Se considerará terminada la compactación cuando se obtenga un porcentaje de densidad no inferior al 93% (noventa y tres por ciento) de la densidad de 75 golpes por cara.

Las depresiones que se produzcan durante el cilindrado se corregirán escarificando o aflojando la mezcla distribuida y agregando nueva hasta eliminar las irregularidades.

g) Librado al Tránsito de la Carpeta.

Terminadas las operaciones constructivas de la carpeta podrá librarse el pavimento al tránsito después de transcurrido un período de 24 horas de haberse finalizado aquellas: si se produjeran desprendimientos por el tránsito se volverá a cerrar temporalmente para hacer actuar nuevamente la aplanadora, aprovechando las horas de mayor calor.

h) Limitaciones Impuestas por el Clima.

Los trabajos detallados de carpeta asfáltica y base no podrán llevarse a cabo cuando la temperatura a la sombra sea inferior a 10 ºC o durante días lluviosos.

4.1.4.8. Controles.

Las muestras de los agregados pétreos y relleno mineral se tomarán en el campo y transportarán al laboratorio de ensayos y se ensayarán como se especifica más adelante. Los gastos de los ensayos y transporte de las muestras correrán por cuenta del Contratista, quien no tendrá a su cargo los gastos de ensayos en el laboratorio de Fiscalización.

1. Muestras

1.1. Agregados pétreos:

Siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 1.000 (mil) metros cuadrados de capa individual bituminosa se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos y relleno mineral que la componen y se ensayarán como se indica más adelante. Se tomarán nuevas muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena, debido a variaciones en la granulometría o a la naturaleza de los agregados.

1.2. Materiales bituminosos:

Cumpliendo instrucciones de la Fiscalización, cada 60 (sesenta) toneladas de material bituminoso llegado a la obra y en cada tipo, se tomarán muestras para remitir al laboratorio que indique la Fiscalización a fin de someterlos a ensayo. Para los asfaltos sólidos (cemento asfáltico) las muestras serán de 1 (un) kilogramo y se colocarán en envase de hojalata herméticamente cerrado.

1.3. Mezcla bituminosa:

De acuerdo a instrucciones de la Fiscalización. Cada 130 (ciento treinta) toneladas de mezcla bituminosa preparada por la planta, se tomarán muestras de las mismas y se ensayarán como se indica más adelante. Se podrán tomar muestras en cualquier momento si la Fiscalización así lo ordena.

1.4. Capa compactada:

Siguiendo órdenes de la Fiscalización, cada ochocientos (800) metros cuadrados de capa individual compactada se tomarán dos (2) muestras cilíndricas del espesor total de la misma, representativas de dicha superficie, donde se desea determinar la densidad que deben acusar los valores obtenidos, empleando exigencias y métodos de laboratorio mencionados en éstas Especificaciones. Los pozos que después de la extracción quedan en la capa deben ser llenados con la misma mezcla, compactados y nivelados por cuenta del Contratista.

1.5. Control de temperatura:

Salvo órdenes de la Fiscalización y de acuerdo a lo especificado en “Preparación de la Mezcla Bituminosa” y “Distribución de la Mezcla” se deberá tomar por cada día de producción de la planta, 4 medidas de temperatura en los siguientes lugares, debiendo satisfacer los límites especificados:

- Del agregado en el silo caliente
- Del cemento asfáltico en la usina

- En el camión, a la salida del mezclador
- En la pista, en ocasión de la distribución de la mezcla y en el inicio de la compactación

1.6. Recuperación de asfalto:

La Fiscalización determinará las secuencias o la operatividad de tomar muestras para la determinación del ensayo de recuperación de asfalto, según norma de ensayo V.N.E.–69 admitiéndose una tolerancia de 0,3% de variación del porcentaje de cemento asfáltico fijado en la fórmula de mezcla. De los agregados resultantes de las extracciones, se hará un ensayo de granulometría debiendo encuadrarse la curva granulométrica dentro de las tolerancias especificadas.

2. Ensayos

2.1. Tamizado de los agregados:

Cada muestra de agregados pétreos será tamizada para determinar la cantidad total de material que pasa por los tamices precedentemente especificados. Los ensayos se harán de acuerdo al método AASHTO T 27-88.

2.2. La determinación del contenido de sales:

En el agregado pétreo fino: la muestra se ensayará según “Método de Campaña para la determinación de Sales solubles y sulfatos en suelos, estabilizados y suelos granulares” de acuerdo con la Norma V.N.E. 18-89. El resultado del ensayo se considerará satisfactorio si el contenido de sales es ≤ 1% (uno por ciento).

2.3. Ensayo del índice de plasticidad:

La fracción de la muestra del agregado pétreo fino que pasa el tamiz Nº 40 se ensayará según el procedimiento AASHTO T 90-87. El resultado del ensayo para ser satisfactorio deberá dar valor nulo.

2.4. Densidad máxima teórica y porcentaje de densidad:

La densidad máxima teórica se calculará por la fórmula siguiente:

$$D\max = \frac{100}{\frac{P1}{g1} + \frac{P2}{g2} + \frac{P3}{g3} + \ldots + \frac{Pn}{gn}}$$

Donde:

- P1, P2, P3.....Pn = porcentaje en peso que interviene cada material pétreo, relleno mineral y bituminoso.
- g1, g2, g3.....gn = peso específico absoluto de cada material componente.

En cuanto al porcentaje de densidad, el mismo será dado por la expresión.

$$\%Densidad = \frac{G}{Dmáx} x100$$

Donde:

- G corresponde a la densidad aparente de la muestra extraída de la calzada. Para aprobar la compactación de la carpeta se necesita lograr un porcentaje de densidad no inferior al 93 % (noventa y tres por ciento).

2.5. Ensayo de estabilidad Marshall:

Cada muestra de mezcla bituminosa extraída según lo dispuesto en el apartado anterior de este numeral, será sometida al ensayo de Marshall a realizarse según la técnica descrita en la Norma ASTM D1559-71 con el instrumental respectivo, el que deberá ser provisto por el Contratista a su exclusivo cargo. La mezcla bituminosa deberá responder a este ensayo y a lo dispuesto en el numeral Materiales – Características de la Mezcla Bituminosa.

4.1.4.9. Condiciones Adicionales para la Recepción.

1. Espesores y Anchos:

Terminadas las operaciones constructivas y antes de la ejecución de la subsiguiente, se procederá a medir el espesor de cada capa.

2. Control de Espesores:

Se efectuará cada 50 (cincuenta) metros lineales en forma alternada siguiendo la regla: borde izquierdo, centro, borde derecho, etc. el espesor individual de cada perforación no podrá diferir en más o en menos de un 10 % del Promedio de todas las perforaciones en tramos de 500 (quinientos) metros lineales por el ancho total de base o carpeta, y a su vez dicho promedio no será inferior al espesor especificado.

3. Control de Anchos:

Se llevará a cabo cada 25 (veinticinco) metros, no tolerándose ninguna diferencia en defecto con respecto al ancho establecido para base y carpeta terminadas.

4. Espesores y Anchos defectuosos:

Cualquier espesor o ancho defectuoso de base o carpeta terminadas que se encuentre fuera de la tolerancia será objeto de la rectificación respectiva por cuenta exclusiva del Contratista, quien llevará a cabo, bajo su costo, las operaciones constructivas, y el aporte de materiales necesarios para dejar el pavimento en las condiciones establecidas por éstas Especificaciones.

5. Sección transversal:

Colocando un gálibo con la sección transversal indicada, el mismo no acusará diferencias mayores de 4 (cuatro) milímetros con respecto a la base y carpeta terminadas.

6. Lisura:

La base y carpeta terminadas no acusarán depresiones en su superficie mayores de 5 (cinco) milímetros con respecto a la regla 3 (tres) metros colocada en sentido longitudinal.

7. Conservación:

Consistirá en el mantenimiento en perfectas condiciones de la superficie de base y carpeta terminadas puesta en servicio y la reparación inmediata de cualquier falla que se produjese.

8. Equipos y Materiales:

El Contratista deberá disponer en obra los elementos, equipos y materiales que permitan ejecutar la conservación efectiva del trabajo ejecutado.

4.1.4.10. Método de Medición.

La medición de la "carpeta de concreto asfáltico" se efectuará en **metros cúbicos (m^3)** de capas de pavimento terminado y recibido de acuerdo con estas Especificaciones, cuyo volumen será resultante de la longitud ejecutada por el ancho y espesor indicado por la fiscalización.

4.1.4.11. Forma de Pago.

La "carpeta de concreto asfáltico" medida en la forma especificada más arriba se abonará según el **Ítem "Carpeta de concreto Asfáltico"**; este precio será la compensación total por la provisión y transporte de materiales pétreos, relleno mineral, cemento asfáltico y mejorador de adherencia, mano de obra y todas las operaciones constructivas y de conservación detalladas en ésta Especificación, incluido el transporte de la mezcla asfáltica hasta el sitio de colocación y los controles respectivos.

1. Descuentos.

Cuando los resultados obtenidos por medición en la forma estipulada no satisfagan los requerimientos establecidos para la densidad, pero se encuentren comprendidos

dentro de los intervalos que se indican a continuación, los trabajos se aceptarán aplicando los descuentos que se establecen en este apartado.

En el caso de que los resultados obtenidos sean menores que el límite inferior establecido en los intervalos para la aplicación de los descuentos, los trabajos serán rechazados.

+Densidades: $$0{,}98De \leq Dp < De$$

Donde:

- De = Densidad exigida en kg/m^3
- Dp = Densidad promedio de 10 determinaciones, según corresponda, en kg/m^3, no inferior a 0,95 De.

+Fórmula descuento:

$$dD = \frac{500(1\text{-}\,Dp)^2 \text{ x Pai x Scp}}{De}$$

Donde:

- Pai = Precio actualizado del ítem
- Scp = Superficie de la capa penalizada.

5. OBRAS DE ARTE

5.1. Mampostería de piedra bruta colocada.

5.1.1. ITEM 802: Relleno Granular.

5.1.1.1. Descripción.

Este trabajo consiste en la colocación en obra, de una capa de material granular cuya función será la de servir como base de asiento de alcantarillas tubulares y alcantarillas celulares así como en obras accesorias de drenaje, cuando el material sobre el que se apoyará el lecho de asiento presente condiciones desfavorables de resistencia, sea por mala calidad del suelo o por exceso de humedad. Se podrá emplear además en los desmontes en roca, sectores en los que conformará una capa de transición permeable

(e= 0,15m) entre la roca y el paquete estructural del pavimento. Será ejecutado donde se lo requiera durante el período de construcción, y deberá ser autorizado previamente por la Fiscalización.

5.1.1.2. Materiales.

En la conformación del relleno granular, dependiendo de la necesidad, en obra, se podrá utilizar juntos o separados, los siguientes materiales cuyas características predominantes son las siguientes:

a. Piedra, cuyo diámetro máximo será de 30 cm., proveniente de roca sana, dura y durable, extraída de la cantera seleccionada, con pérdida a la abrasión en el ensayo de "los Ángeles", inferior al 50%.

b. Piedra triturada, también proveniente de la cantera seleccionada, y con las mismas características de la especificada en el punto “a” con respecto a durabilidad y desgaste. La granulometría exigida para este tipo de piedra será la siguiente:

Tamiz	% en peso que pasa.
1 ½”	100
3/4”	35 – 60
3/8”	15 - 30
Nº 4	0 – 15

5.1.1.3. Equipo.

Para la ejecución del “Relleno Granular” se usarán: retroexcavadoras, camiones volquetes para el transporte y colocación de la piedra grande, y herramientas manuales para la colocación de las piedras.

5.1.1.4. Ejecución.

La excavación se hará hasta una profundidad indicada por la Fiscalización durante el periodo de la construcción.

Una vez efectuadas las excavaciones de las fundaciones y después de regularizar la base y paredes de las mismas, se procederá de la siguiente manera:

- Colocación de la piedra por vuelco directo desde los camiones.
- Acomodo manual de las piedras para conformar capas sensiblemente horizontales.
- Compactación manual de las capas con mazos cuyo peso y tamaño serán fijados por la Fiscalización.
- Repetición de las operaciones indicadas en los puntos 1, 2 y 3, hasta llegar a 10 cm por debajo del fondo de asiento de las estructuras.
- Relleno de la capa final de 10 cm con piedra triturada de la clase aprobada por la Fiscalización, procurando enrasar y compactar adecuadamente el material.
- El relleno debe sobresalir en 0,45 m. a cada lado de las alcantarillas.

5.1.1.5. Control.

La piedra de tamaño máximo igual a 0,30 m. será controlada por apreciación visual en lo referente a su calidad, forma y dimensiones, debiendo la Fiscalización fijar las tolerancias para las terminaciones.

El control geométrico del relleno granular se hará teniendo en cuenta que las dimensiones transversales de las terminaciones, no difieran en más del 10% de las dimensiones estipuladas en puntos aislados.

5.1.1.6. Método de Medición.

El relleno granular empleado como camada de asiento en los sectores en los que se presente desmonte en roca, será medido en **metros cúbicos (m^3)**, resultante de las dimensiones cuyas longitudes deberán ser medidas en el eje.

El relleno granular empleado como base de asiento de alcantarillas tubulares y

alcantarillas celulares no serán objeto de medición.

5.1.1.7. Forma de Pago.

Las cantidades de relleno granular empleadas en los desmontes en roca, medidas en la forma indicada precedentemente, serán pagadas al precio unitario contractual del **Ítem "Relleno Granular"**.

Esto significará la compensación completa por toda la planta de trabajo, mano de obra, materiales, equipo, transporte, servicios, supervisión, imprevistos, confección de las juntas y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

Las cantidades de relleno granular empleadas en la base de asiento de alcantarillas tubulares y alcantarillas celulares no recibirán pago directo, debiendo su costo estar incluido en los ítems que requieran de su empleo tales como Alcantarillas Tubulares y Alcantarillas Celulares.

5.1.2. ITEM 803- D: Losa de Hormigón Armado.

5.1.2.1. Descripción y Alcance.

Esta Sección se refiere a la construcción de losas y estructuras de hormigón armado en los canales y obras de desagüe a ser construidos con las formas, cotas y alineamientos. Las losas de hormigón armado se construirán en los accesos a viviendas, en la parte superior de los canales de desagüe a nivel de calzada, cruces y otros lugares donde sea requerido por la fiscalización.

Se incluyen en el presente Ítem, los trabajos el suministro total de los materiales especificados, como hormigones, acero para armaduras y suelo seleccionado, el relleno y compactación del suelo con equipos livianos, el manejo del tránsito, la construcción, conservación y remoción posterior de todas las ataguías, entibaciones y otros elementos de contención y manejo de las aguas que sean eventualmente necesarias; todo de

acuerdo a estas Especificaciones Técnicas y en conformidad a los lugares, alineamientos, cotas y dimensiones indicadas por la Fiscalización.

5.1.2.2. Preservación del Medio Ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

5.1.2.3. Materiales.

5.1.2.3.1. Hormigón.

Los elementos deberán ser construidos con hormigón del grado señalado por la fiscalización; en caso contrario, se empleará hormigón Tipo 1. El hormigón deberá cumplir con los requisitos de calidad de materiales, manejo, elaboración y demás parámetros constructivos estipulados en el *Ítem "Hormigón Estructural"*, incluso lo dispuesto en dicha Sección para terminaciones especiales.

Los badenes se asentarán en todo su ancho sobre una cama de apoyo de suelo regularizado y compactado.

5.1.2.3.2. Acero para armaduras.

El acero para la confección de armaduras deberá cumplir con las exigencias establecidas en el *Ítem Acero de Refuerzo* de la presentes Especificaciones Técnicas.

5.1.2.4. Procedimientos de trabajo.

5.1.2.4.1. Características generales.

Las losas de hormigón armado se construirán in situ y se ajustarán a las dimensiones establecidas, de ancho, largo y espesor. En general, estas estructuras serán construidas en la parte superior de los canales de desagüe, accesos vehiculares y lugares de paso de vehículos, principalmente en las Travesías Urbanas.

5.1.2.4.2. Obras preliminares.

Las obras preliminares que sean necesarias para el emplazamiento de las losas de hormigón armado, tales como construcción de mampostería de piedra, rellenos estructurales y otros, se efectuarán según lo dispuesto en las Secciones correspondientes, donde además, se efectuará su medición y pago.

5.1.2.4.3. Construcción y recepción de las obras.

Los trabajos necesarios para la construcción de las losas de hormigón armado, se ajustarán a los siguientes requisitos:

- El moldeo y su desmolde se ajustarán a lo dispuesto en el *Ítem Hormigón Estructura"*. Sin embargo, en casos especiales relacionados con obras de poca envergadura, la Fiscalización podrá autorizar el empleo de tablones de madera de mínimo 2" de espesor, debiendo estos ser instalados de manera de evitar deflexiones o movimientos en el sentido horizontal y vertical.

- La confección, colocación, compactación, terminación y curado del hormigón, se ajustarán a lo dispuesto en el *Ítem "Hormigón Estructural"*. El espesor del hormigón será establecido por la fiscalización. No se aceptarán protuberancias o depresiones superficiales mayores a 6 mm con respecto a la superficie proyectada.

- Las juntas transversales de contracción, construcción y dilatación serán tratadas según indique la fiscalización.

- La recepción del hormigón con respecto a la resistencia mecánica y espesor, se regirá en lo pertinente, por lo establecido en las Especificaciones Técnicas del *Ítem "Hormigón Estructural"*.

- El manejo, doblado y colocación de las armaduras de refuerzo, se regirá en lo pertinente, a lo establecido en las Especificaciones Técnicas del *Ítem "Armaduras de Refuerzo".*

El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante siete días mediante algún sistema previamente aprobado por la Fiscalización.

5.1.2.5. Medidas de Seguridad.

El Contratista deberá en todo momento durante la ejecución de las obras tener presente las normas de seguridad y manejo del tránsito de vehículos y peatones en las cercanías del sitio de implantación de los badenes, dotando de la señalización preventiva suficiente y en condiciones.

5.1.2.6. Mediciones.

Se cuantificará por **metro cúbico (m3)** de losa de hormigón armado construido in situ, y la medición se efectuará de acuerdo a la longitud y sección requerida y aprobada por la Fiscalización.

5.1.2.7. Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Losa de hormigón armado".**

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo las excavaciones necesarias, el suministro y colocación de todos los materiales incluyendo el acero, los moldes, las juntas, terminaciones, curado, desmolde, manejo del tránsito y otras actividades y trabajos necesarios para cumplir con lo especificado.

5.1.3. ITEM 803- F: Viga longitudinal de Hormigón Armado.

5.1.3.1. Descripción.

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas de hormigón armado in situ, las que deberán quedar colocadas correctamente en su posición definitiva, en todo de acuerdo con lo indicado por la Fiscalización.

5.1.3.2. Materiales.

Los materiales mínimos a utilizar para la correcta ejecución de las vigas longitudinales, son los siguientes descritos a continuación:

- Aditivo. Según lo especificado en el ítem “Hormigón Estructural”.
- Arena lavada.
- Cemento Portland. Según lo especificado en el ítem “Hormigón Estructural”.

- Encofrado metálico.
- Piedra Triturada- Ripio. Según lo especificado en el ítem “Hormigón Estructural”.

5.1.3.3. Requisitos para la construcción.

Las operaciones de ejecución de las vigas longitudinales deben ser objeto de un estudio detallado por parte del Contratista, el que preparará un listado de las diferentes operaciones y de los cuidados o precauciones especiales a observar en cada etapa. Dicho listado deberá estar permanentemente en la obra para consulta del personal encargado de dicha tarea.

La Fiscalización, sin que ello implique responsabilidad de su parte, podrá requerirlo en cualquier momento, así como toda aclaración o complementación que juzgue conveniente para la seguridad de la maniobra y del personal afectado a la misma.

Los dispositivos necesarios para la ejecución serán de reconocida calidad y, en el caso en que deban construirse especialmente para este trabajo, su fabricación deberá ser confiada a talleres de probada capacidad.

Deberán cuidarse todos los detalles referentes a la seguridad y, en todo lo posible, emplear dispositivos de seguridad. En particular no se aceptará el empleo de mecanismos, perfiles u otros elementos de recuperación, sin un control previo de sus dimensiones y características físicas.

La construcción y montaje in situ de las vigas longitudinales deberá hacerse con extremo cuidado para evitar distorsiones que puedan derivar en rotura, fisuras o daño de las mismas.

El Contratista será responsable de cualquier daño y deberá reponer las piezas dañadas a su propio costo.

Los puntos de apoyo y las direcciones de las reacciones durante la ejecución y montaje deberán ser aproximadamente los mismos que los correspondientes a la posición final definitiva, salvo que la Fiscalización lo autorice expresamente.

No obstante, la aprobación del método de ejecución y montaje no eximirá al Contratista de su responsabilidad de reemplazar las piezas dañadas como se describe anteriormente.

5.1.3.4. Mediciones.

Las Vigas longitudinales ejecutadas in situ se medirán por metro cúbico de viga ejecutada, montada, y aceptada de acuerdo a estas especificaciones, los diseños y las órdenes de la Fiscalización.

Al calcular el volumen, las dimensiones de las vigas serán las por escrito por la Fiscalización; esa medición no incluirá:

a) El hormigón empleado en toda obra accesoria, no ordenado por escrito por la Fiscalización.
b) Los excesos en el consumo de cemento portland sobre el especificado en las dosificaciones correspondientes.
c) Las terminaciones, reparaciones o modificaciones que sea necesario realizar debido a la colocación defectuosa o inadecuada del hormigón.

No se efectuarán deducciones en el volumen debidas a las armaduras, vainas, o todo otro elemento que sea necesario dejar embebido en el hormigón.

5.1.3.5. Forma de Pago.

El pago será por la cantidad medida de la forma establecida anteriormente, pagada al precio del Contrato por unidad de medida según el **Ítem "Viga Longitudinal de H° A°"**. El pago incluye todos los gastos de provisión de toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos, accesorios y transporte para efectuar todo el trabajo requerido para ejecutar in situ y ubicar las vigas en su lugar, de acuerdo a lo que se apruebe, incluyendo todo el trabajo, materiales e imprevistos que puedan ser necesarios para la correcta ejecución en la operación.

5.1.4. ITEM 804: Acero de Refuerzo.

5.1.4.1. Descripción y Alcance.

Esta Sección se refiere al suministro, doblado y colocación de barras y mallas de acero de sección circular para las armaduras de refuerzo del hormigón.

Incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesaria, así como la realización de todos los ensayos mencionados en las normas correspondientes.

5.1.4.2. Preservación del Medio Ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

5.1.4.3. Materiales.

5.1.4.3.1. Barras de Acero.

Las barras y mallas de acero laminadas en caliente deberán ser de los tipos, grados, diámetros, longitudes y formas indicadas por la fiscalización y deberán cumplir con los requisitos establecidos en la Norma AASHTO M-31 (ASTM A615) según corresponda.

Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse serán de límite de fluencia mayor a 5.000 Kg/cm2, tipo CA-50 A.

Cuando se utilicen aceros de procedencia extranjera, el Contratista deberá acreditar que ellos cumplen con los requisitos especificados en esta Sección. La selección de muestras al azar, procedimientos de muestreo y ensayos, deberán efectuarse por cuenta del Contratista y a entera satisfacción de la Fiscalización.

5.1.4.3.2. Alambre.

El alambre que se utilice para amarrar las barras de acero, deberá ser tipo negro recocido.

5.1.4.4. Procedimientos de trabajo.

5.1.4.4.1. Almacenamiento.

Las varillas de refuerzo deberán ser transportadas en atados o manojos estándares, etiquetados y marcados de acuerdo a la norma correspondiente y con el objetivo de identificarlos claramente.

Las barras de acero deberán almacenarse bajo techo, o a la intemperie si las condiciones climáticas lo permiten, ordenando el material en lotes separados por diámetro, grado y longitud, y de tal manera que se evite el contacto directo con el suelo y que se deformen o ensucien.

Deberán ser almacenados por encima de la superficie del terreno en plataformas, sobre travesaños u otros soportes y protegidos, tanto como sea posible, contra daños mecánicos y deterioro de la superficie causados por la exposición a condiciones que producen oxidación (herrumbre).

5.1.4.4.2. Cortado y Doblado.

Las barras podrán ser cortadas y dobladas en el sitio de la Obra o fuera de él, a elección del Contratista. Sin embargo, si las barras son preparadas fuera de la Obra, el Contratista deberá mantener en ella una cantidad adecuada de barras, así como también las instalaciones para cortar y doblar con el fin de poder ejecutar los cambios y agregados menores que fueren necesarios.

El cortado y doblado de las barras de acero deberá ejecutarse en frío, por personal competente, con los elementos y herramientas adecuadas y de acuerdo a las formas y dimensiones indicadas por la fiscalización. Las barras dobladas no deberán estirarse y volver a doblarse sin la aprobación por escrito de la Fiscalización.

Las barras parcialmente empotradas en el hormigón no deberán ser dobladas en el sitio, salvo indicaciones específicas de la Fiscalización.

5.1.4.4.3. Colocación.

Antes de colocar una barra, deberá verificarse que se encuentre libre de toda suciedad, lodo, escamas sueltas de óxido, laminillas sueltas (costras), pintura, grasas o aceites o cualquier otra sustancia extraña o defectos perjudiciales tales como fisuras y laminaciones. Asimismo, durante el hormigonado de las estructuras, se deberá eliminar el mortero que hubiere salpicado las armaduras.

Las mallas y barras de acero se deberán colocar en su posición en estricto cumplimiento con lo indicado por la fiscalización. Las barras se deberán fijar adecuadamente en sus intersecciones mediante amarras de alambre y sujetarse por medio de bloques de mortero, soportes, separadores u otros dispositivos, de modo que la armadura quede en su posición correcta y ajustándose a los recubrimientos de hormigón especificados. No se permitirá el uso de soldadura en los amarres salvo autorización escrita de la Fiscalización.

Las barras dispuestas en paquetes deberán amarrarse entre sí, a no más de 1,8 m de distancia. Los empalmes de armaduras principales se realizarán únicamente en los lugares indicados por la fiscalización.

Se deberá instalar una cantidad suficiente de andamios, pasarelas, soportes y otras instalaciones provisorias para que los trabajadores no necesiten trepar, caminar o colgarse de las armaduras durante el proceso de colocación. El Contratista será responsable que estos elementos sean adecuados y suficientes.

Todas las varillas deberán ser provistas en las longitudes indicadas por la fiscalización.. Los empalmes por soldadura o medios mecánicos de las armaduras deberán ser realizados solamente cuando son autorizados por escrito por la fiscalización

5.1.4.4.4. Sustituciones.

Las diferentes medidas de las varillas podrán ser sustituidas únicamente mediante autorización escrita por parte de la Fiscalización. Las varillas colocadas deberán tener una sección transversal equivalente a la sección de indicada por la fiscalización, o mayor, y deberán satisfacer los requerimientos correspondientes a la distribución y manejo de armaduras.

5.1.4.4.5. Recepción y Protección.

Antes de comenzar el hormigonado, las armaduras deberán ser revisadas por la Fiscalización, la que, además de comprobar el cumplimiento de todos los requisitos antes estipulados, verificará que su colocación se encuentra dentro de las siguientes tolerancias:

- El recubrimiento no deberá variar más que ±6mm cuando se hubieren especificado espesores de 50mm o menores;

- Para recubrimientos de espesores superiores a 50mm, la variación no deberá ser mayor que ±10mm; y

- El espaciamiento entre barras no deberá variar en más de ±25mm respecto a lo establecido.

Toda armadura que no cumpla con las tolerancias indicadas deberá ser recolocada por cuenta del Contratista.

Se deberán tomar las medidas de protección adecuadas para impedir roturas en las amarras y desplazamiento de las barras después de la inspección final y durante el hormigonado, así como para evitar cualquier efecto que pudiere perjudicar la adherencia entre las armaduras y el hormigón fresco, durante o después de colocado el hormigón.

5.1.4.5. Método de Medición.

Las varillas de acero se medirán por el número de **kilogramos de peso (Kg.)** de las barras de armaduras colocadas y hormigonadas. El número de kilogramos será determinado a partir de las Órdenes de Trabajo, según las tablas de cantidades de barras de acero con sus pesos calculados en función de los diámetros patrones.

No se tomarán en consideración alambres de ataduras, barras de separación, separadores y cualquier otra pieza necesaria para la sujeción de las armaduras a los encofrados, ni tampoco las superposiciones de los empalmes en las barras de armaduras, salvo las autorizadas previamente por la fiscalización.

5.1.4.6. Forma de Pago.

Las cantidades de kilogramos medidas según se especifica en el Ítem serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes al **ítem de pago "Acero de Refuerzo"**.

Estos precios y pagos constituirán compensación completa para el trabajo descrito en esta Sección incluyendo los materiales, equipos, transporte, herramientas, mano de obra, supervisión y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el Ítem.

5.1.5. ITEM 805- A: Sumidero tipo S1R.

5.1.5.1. Descripción y Alcance.

Esta sección se refiere a la construcción de las obras necesarias para captar y disponer las aguas que escurren sobre la plataforma del camino, en los sectores indicados por la Fiscalización.

Consiste básicamente en la construcción de **Sumideros de tipo S1R,** para la captación del agua escurrida sobre la superficie del suelo. Deberán llevar Disipadores de Energía previstos en la parte inferior de la descarga, con el objetivo de disminuir los efectos erosivos en estos puntos, deberán ser considerados en la presente Sección.

5.1.5.2. Preservación del Medio Ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

5.1.5.3. Materiales.

5.1.5.3.1. Hormigón.

El hormigón para la construcción de este ítem, incluyendo los disipadores de descargas de hormigón cuando corresponda, será del Tipo C 21 (fck 21 MPa), deberá cumplir con lo estipulado en el Apartado "**Hormigón estructural"**.

1. Acero- Tapa metálica.

El acero para la construcción de este ítem, deberá ser "Acero de dureza natural (ADN)" del Tipo CA 40 MPa.

5.1.5.4. Procedimientos Constructivos.

Las obras se construirán con las dimensiones y características señaladas por la fiscalización.

Después de efectuar las excavaciones requeridas por las obras, se compactará el sello de éstas hasta alcanzar una base satisfactoriamente densificada y en un espesor mínimo de 0,20m. Todas las obras de hormigón se construirán en sitio.

La obra deberá ser previamente replanteada por medio de la materialización del eje que corresponde a la alineación de la arista superior. Esta materialización, se obtendrá mediante el hilo de nivel.

Los moldes para la ejecución "in situ" de los sumideros de hormigón deberán ser metálicos, admitiéndose el empleo de otros materiales que proporcionen una buena terminación. Una vez concluidos los sumideros, deberá ejecutarse la terminación de los laterales con el revestimiento vegetal correspondiente.

Los sumideros tendrán una tapa metálica tal, ésta será prefabricada y deberá tener las dimensiones correctas y las características establecidas en el apartado de "Materiales".

5.1.5.4. Medidas de Seguridad.

Durante la ejecución de las obras, el Contratista tomará todas las medidas necesarias con respecto a la seguridad del tránsito, peatones y del personal de faenas.

5.1.5.5. Mediciones.

Los sumideros ejecutados in situ se cuantificarán por **Unidad (Un.)**. en caso de que sean necesarios los disipadores al pie de las descargas, éstos no serán medidos y deberán ser considerados incluidos en el ítem.

5.1.5.6. Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem **"Sumidero tipo S1R".**

Esta partida incluye la construcción in situ de los sumideros de hormigón armado para la captación de agua, independientemente de la entrada y la descarga de agua. La partida incluye además las excavaciones necesarias, el perfilado y compactación del sello de fundación, el transporte y colocación de la tapa metálica prefabricada, y demás obras anexas de hormigón, materiales y cualquier otra actividad o trabajo necesario para cumplir con lo especificado.

5.1.6. ITEM 805- B: Alcantarillas Simples Tubulares de hormigón armado.

5.1.6.1. Descripción.

Son obras de arte corrientes, integrantes del sistema de drenaje, que permiten la circulación de las aguas de un lado a otro del camino. Se colocarán en los lugares previstos, además de, en acceso del camino principal a calles y/o propiedades si fuesen necesarias.

5.1.6.2. Materiales.

5.1.6.2.1. Caños:

Los tubos serán de hormigón armado con doble armadura, del tipo campana y espiga. El hormigón deberá ser dosificado racionalmente para una resistencia característica igual o mayor a 150 kg/cm². El acero será del tipo redondo con límite de fluencia fyk = 5.000 kg/cm². Los moldes deberán ser metálicos.

Los caños deberán tener una resistencia mínima de 8,5 tn/m3, en el ensayo de compresión diametral, de acuerdo a lo establecido por el Método AASHTO-T33.

a) <u>Lecho de asiento:</u>

La base de asiento será de hormigón, dosificado racionalmente para una resistencia fck igual o mayor 110 kg/cm².

b) Bocas:

Las bocas de salida serán de tipo “a nivel del suelo” (NT) de hormigón ciclópeo. Las bocas de entrada podrán ser del tipo “a nivel del suelo” (NT) o con caja de captación.

c) Excavación:

Las excavaciones para la fundación de las alcantarillas tubulares serán ejecutadas en cualquier tipo de material.

d) Reconstrucción de terraplén:

Los materiales para la reconstrucción del terraplén serán los provenientes de los suelos excavados o específicamente seleccionados para este fin.

5.1.6.3. Ejecución.

a) Ubicación:

Previamente a la ejecución de las alcantarillas tubulares se procederá a la localización de la obra.

La localización se materializará con estacas niveladas y separadas 5 metros entre sí.

Los elementos tales como estacas de eje, esviaje, longitudes y cotas de desagüe podrán sufrir pequeños ajustes en esta fase. La pendiente longitudinal de la alcantarilla deberá ser continua.

b) Excavaciones:

Las excavaciones deberán ser ejecutadas de acuerdo con lo especificado en el ítem “Excavación de Zanjas de Drenaje”.

Los trabajos de excavación de las trincheras necesarias para el moldeado de la base de asiento podrán ser ejecutados manual o mecánicamente, con un mayor ancho de 0,45 metro a cada lado. Donde haya necesidad de ejecutar terraplenes para alcanzar la cota de fundación y de la base de apoyo, éstos deberán ser ejecutados y compactados en capas de espesor no mayor de 0,15 metros, a una densidad equivalente a la del material circundante al lugar terraplenado.

Cuando el material sobre el cual se apoyará la base de asiento de los caños, sea de mala calidad, deberá reemplazarse por un colchón de piedra lanzada o tratar de modificar la ubicación de la alcantarilla para localizarla en una posición más adecuada respecto a las condiciones de fundación.

c) Base de Asiento:

La alcantarilla estará apoyada sobre una base de asiento de hormigón tipo fck = 110 kg/cm², moldeada "in situ" y apoyada siempre sobre terreno firme.

d) Rejuntado con Mortero:

Las juntas de los caños deberán ser ejecutadas con mortero 1:3 de cemento y arena, de manera que el espacio entre dos caños sea totalmente rellenado y haya exceso de mortero formando un collar en torno de la junta.

e) Reconstrucción del Terraplén:

Después de concluida la ejecución del cuerpo de la alcantarilla, se deberá proceder a reconstruir el terraplén. El material para el terraplén podrá ser el propio excavado, si éste fuera de buena calidad, u otro especialmente seleccionado. La compactación de ese material deberá ejecutarse en capas de no más de 0,15 m, pudiendo hacerse a mano o por medio de pisones mecánicos. Debe tomarse la precaución de compactar con equipo manual con mayor cuidado junto a las paredes del cuerpo de la alcantarilla. Esta operación deberá proseguir hasta alcanzar un espesor de 0,50 m. encima de la

generatriz superior externa del cuerpo de la alcantarilla. El tránsito de equipos pesados de movimiento de suelo no será permitido antes de terminada esta operación.

f) Bocas:

Las bocas o cabeceras serán ejecutadas en hormigón ciclópeo de acuerdo a las indicaciones de la fiscalización.

En los extremos de las salidas de las alcantarillas tubulares las bocas de las mismas serán siempre de tipo “a nivel del suelo” o “caja de captación”. Las bocas, después de su construcción, deberán permitir el perfecto escurrimiento de las aguas, tanto en la entrada como en la salida, debiendo para esto, abrirse zanjas y rellenarse las pequeñas depresiones, a fin de evitar el empozamiento del agua.

g) Acabado:

Después de terminada la obra, la alcantarilla deberá ser identificada con una pequeña placa en el borde del terraplén. Todas las erosiones encontradas deberán rellenarse con piedra lanzada. Las bocas deberán quedar visibles y exentas de vegetación u otros materiales que se hubieran depositado.

5.1.6.4. Control.

Los alineamientos, esviajes, pendientes, longitudes y cotas de las alcantarillas, serán verificados por los métodos topográficos corrientes. El control técnico de los hormigones empleados se efectuará mediante la rotura de probetas sometidas a compresión simple, a los 28 días. El control de los caños se hará verificando el cumplimiento de la resistencia mínima establecida para los ensayos de compresión diametral.

5.1.6.5. Método de Medición.

Serán medidas en **metros lineales (m)** expresadas por la cantidad de tubos colocados a lo largo del eje de las mismas, entre las caras externas, una vez instaladas,

recibidas y aceptadas por la Fiscalización, sean ellas simples, dobles o triples. Las cabeceras de hormigón ciclópeo no serán medidas, debiendo considerarse incluidas en el metro lineal de tubo colocado.

No se medirá para efectos de pago el relleno granular, el lecho de hormigón y las cabeceras, los cuales deberán incluirse en el costo del Ítem "Alcantarillas Simples Tubulares de Hormigón Armado".

5.1.6.6. Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición descrito más arriba serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes:

- **Ítem "Alcantarillas Simples Tubulares de Hormigón Armado (ASTHºA) D= 0,60 m".**

Estos precios y pagos constituirán la compensación completa por todos los trabajos, incluyendo materiales, los tubos, bocas, lechos de hormigón, encofrado, excavación, el relleno y su compactación, rejuntado de los caños, el retiro de excavaciones sobrantes, mano de obra, equipo, transporte y cualquier otro imprevisto necesario para dar por completado el ítem.

5.1.7. ITEM 806: Alcantarillas Celulares de hormigón armado.

5.1.7.1. Descripción.

Este trabajo consistirá en la construcción de alcantarillas celulares de hormigón armado, de acuerdo con estas Especificaciones, en los lugares indicados en las Órdenes de Servicio, en conformidad con los alineamientos, rasantes y dimensiones allí estipulados.

Incluirá el suministro de los hormigones especificados como así también el acero para refuerzo; colocación del lecho de asiento; instalación de las armaduras conforme a lo especificado, y construcción de cabeceras de hormigón, relleno y compactación, incluyendo el suelo y material granular y poroso donde sea necesario; remoción y despeje de toda la excavación sobrante y del material desechado.

5.1.7.2. Materiales.

a) Hormigón:

El hormigón deberá tener una resistencia característica fck ≥ 250 kg/cm² y cumplir todas las exigencias requeridas en la Sección “Hormigón Estructural”.

b) Acero para Refuerzo:

El acero deberá ser del tipo CA 40 ADN, y cumplir las exigencias requeridas para la Sección “Acero para refuerzo”.

c) Lechos de Asiento:

La base de asiento será de hormigón pobre, dosificado para una resistencia fck = 110 kg/cm².

d) Cabeceras:

Las cabeceras serán construidas de hormigón armado.

5.1.7.3. Bases de la Aceptación.

La aceptación de las alcantarillas celulares se basará en los resultados de ensayos de resistencia a compresión de probetas, siguiendo las exigencias para el Ítem “Hormigón Estructural”, y en los datos recogidos durante la inspección, hecha con el propósito de verificar si las alcantarillas ejecutadas satisfacen los requisitos estipulados y si las mismas están exentas de defectos.

5.1.7.4. Ensayos.

El Contratista estará obligado a ejecutar los ensayos requeridos en la Sección “Hormigón Estructural”.

Todo el equipo, herramientas, instalaciones, materiales y mano de obra necesarios para la ejecución de todos los ensayos deberán ser provistos por el Contratista a su costo, considerándose todo el trabajo de ensayos, su obligación subsidiaria. El personal de la Fiscalización tendrá acceso amplio e irrestricto a tales instalaciones y equipos de ensayos y sus resultados, siéndole permitido operar tales equipos si así lo deseare.

El Contratista será el responsable de probar si la alcantarilla celular ejecutada reúne las condiciones requeridas por las Especificaciones. Se entregarán a la Fiscalización

copias certificadas de los informes de las pruebas de las varillas de acero, con antelación a la ejecución de los mismos.

5.1.7.5. Requisitos para la Excavación.

Las zanjas deberán tener dimensiones suficientemente amplias como para permitir la ejecución de los trabajos sin problemas, con un mayor ancho de 1,00 m a cada lado de las paredes externas de la alcantarilla.

Deberán ser excavadas de acuerdo con los requisitos del Ítem "Excavación Estructural", como así también, la compactación completa del asiento y el material de relleno debajo y alrededor de la alcantarilla, según lo especificado en los por la Fiscalización.

Donde fuere factible, las paredes de las zanjas deberán ser verticales. El fondo de la zanja completada deberá ser firme en toda su longitud y ancho. Cuando fuere necesario en el caso de desagües transversales, la zanja deberá tener pendiente longitudinal de la magnitud indicada por la Fiscalización.

La excavación para la alcantarilla en terraplén podrá ser hecha después de que éste haya sido terminado hasta la altura especificada u ordenada, sobre el nivel designado para la ejecución de la alcantarilla.

El desvío de corrientes o la remoción de cualquier obstrucción encontrada, que sea necesario a la construcción será parte integrante de este trabajo. Donde quiera que sea necesario, el Contratista deberá proteger los lados de la excavación contra el deslizamiento, proveyendo empalizadas, entibado y apuntalamiento adecuados.

Material inestable o vuelto inestable por las operaciones constructivas será removido hasta las profundidades indicadas por la Fiscalización y sustituido por material granular adecuado, debidamente compactado según se describe en la Sección "Excavación Estructural".

5.1.7.6. Lechos de Asiento.

El fondo de la zanja de fundación, será apisonado, procediéndose a la ejecución de una base de asiento en hormigón tipo fck ≥ 110 kg/cm², moldeado “in situ” y apoyado siempre sobre terreno firme.

Una vez regularizado y nivelado el terreno de fundación se colocarán los moldes laterales de la base de asiento.

5.1.7.7. Colocación de las Armaduras y Hormigonado.

Una vez que la Fiscalización haya aprobado el lecho de asiento y transcurrido un tiempo tal que permita la ejecución de las labores posteriores sobre dicho asiento, el Contratista procederá a la colocación de las armaduras con todas las exigencias de la Sección "Acero de Refuerzo”, y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en la Sección “Hormigón Estructural”.

5.1.7.8. Relleno.

Antes de comenzar a realizar el relleno de la zanja, el Contratista deberá solicitar de la Fiscalización la aprobación correspondiente.

El material para el relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular en todo el ancho de la zanja y hasta una altura de 0,30m arriba de la parte superior de alcantarilla deberá ser suelo fino de fácil compactación o material granular escogido de excavación, y no deberá contener terrones, piedras que puedan ser retenidas en la criba de dos pulgadas; trozos de arcilla sumamente plástica, ni otros materiales objetables.

El material granular para el relleno deberá tener no menos del 95% de retenido en el tamiz Nº 4. El material demasiado grueso, de haberlo, deberá ser eliminado en su lugar de origen, excepto cuando la Fiscalización ordenase otra cosa.

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular esté al nivel o más abajo de la parte superior de la zanja, el material de relleno deberá ser puesto en, o cerca del contenido óptimo de humedad y compactado en capas que no excedan de 0,15m (compactada) en ambos lados y hasta una altura de 0,30m. encima de la parte superior de la alcantarilla celular.

El relleno deberá efectuarse uniformemente en ambos lados de las paredes en toda la longitud necesaria.

El ancho del relleno a cada lado de las paredes de la alcantarilla celular por la parte de arriba de la altura de la zanja deberá ser igual al ancho de la alcantarilla celular. El material de relleno que sea empleado en la zanja hasta 0,30m. por encima de la parte superior de la alcantarilla celular, deberá satisfacer los requisitos sobre el material de relleno indicado en el segundo párrafo del presente Apartado.

El resto del relleno deberá provenir del material de excavación y préstamo que sea adecuado para la construcción del terraplén.

La compactación hasta la densidad especificada en el Ítem “Terraplenes”, deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

5.1.7.9. Cabeceras de las Alcantarillas Celulares.

Las alcantarillas celulares rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón armado de las características y dimensiones indicadas por la fiscalización.

5.1.7.10. Método de Medición.

Las cantidades de alcantarillas serán medidas por la longitud del cuerpo en **metros lineales (m)**, medido a lo largo del eje de las mismas, entre las caras externas de las vigas de borde, una vez instaladas, recibidas y aceptadas por la Fiscalización.

El lecho de asiento de las alcantarillas, la excavación necesaria para la colocación de las estructuras, y el relleno granular para reponer el material inadecuado que se haya encontrado, no se medirán con fines de pago, debiendo estar sus costos incluidos en los precios unitarios contractuales para el ítem “Alcantarilla Celular Triple de Hormigón Armado de 2x2 (IN SITU)" y “Alcantarilla Celular Triple de Hormigón Armado de 2x2 (PREFABRICADO)”.

5.1.7.11. Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al **Ítem "Alcantarilla**

Celular Triple de Hormigón Armado de 2x2 (IN SITU)" y **“Alcantarilla Celular Triple de Hormigón Armado de 2x2 (PREFABRICADO)”**.

Este precio y pago constituirá compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, los materiales, incluyendo el hormigón, las armaduras, el relleno y su compactación, el retiro de excavaciones sobrantes, mano de obra, equipos, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el ítem arriba mencionado.

6. DEMOLICIONES VARIAS.

6.1. ITEM 849: Demoliciones de Estructuras.

6.1.1. Descripción.

6.1.1.1. Generalidades.

Este trabajo consiste en la demolición total o parcial de estructuras o edificaciones existentes en las zonas y la remoción, carga, transporte, descarga y disposición final de los materiales provenientes de la demolición en las áreas aprobadas por la Fiscalización. Incluye, también, el retiro, cambio, restauración o protección de los servicios públicos y privados que se vean afectados por las obras, así como el manejo, desmontaje, traslado y el almacenamiento de estructuras existentes; la remoción de cercas de alambre, de especies vegetales y otros obstáculos; incluye también el suministro y conformación del material de relleno para zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, de acuerdo a las instrucciones de la Fiscalización.

6.1.2. Clasificación.

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

a) Demolición de estructuras existentes.

b) Desmontaje y traslado de estructuras metálicas y alcantarillas.

c) Remoción de especies vegetales.

d) Remoción de alambrados.

e) Remoción de obstáculos.

f) Remoción de servicios existentes.

6.1.3. Materiales.

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

El material que suministre el Contratista para el relleno de las zanjas, fosas y hoyos resultantes de los trabajos, deberá tener la aprobación previa de la Fiscalización.

6.1.4. Equipo.

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

Cuando las circunstancias lo ameriten, la Fiscalización podrá autorizar el uso de explosivos, asumiendo el Contratista la responsabilidad de cualquier daño causado por un manejo incorrecto de ellos.

Para remover estructuras, especies vegetales, obstáculos, cercas e instalaciones de servicios públicos, se deberán utilizar equipos que no les produzcan daño, de acuerdo con procedimientos aprobados por la Fiscalización.

Los equipos deberán de cumplir con las especificaciones de normas ambientales y con la aprobación la Fiscalización.

6.1.5. Requerimientos de Construcción.

6.1.5.1. Generalidades.

El Contratista no podrá iniciar la demolición de estructuras sin previa autorización escrita de la Fiscalización, en la cual se definirá el alcance del trabajo por ejecutar y se incluirá la aprobación de los métodos propuestos para hacerlo. Tal autorización no exime al Contratista de su responsabilidad por las operaciones aquí señaladas, ni del cumplimiento de estas especificaciones y de las condiciones pertinentes establecidas en los documentos del contrato.

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

El Contratista, deberá colocar señales y luces que indiquen, durante el día y la noche, los lugares donde se realicen trabajos de demolición o remoción y será responsable de mantener la vía transitable, cuando ello se requiera.

Los trabajos deberán efectuarse 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 vía.

Si los trabajos aquí descritos afectan el tránsito normal en la vía en construcción y en sus intersecciones, el Contratista será el responsable de mantenerlo adecuadamente, de acuerdo a las disposiciones del MOPC.

Si los trabajos implican la interrupción de los servicios públicos (energía eléctrica, agua, teléfono, alcantarillado), o líneas de otros modos de transporte, el Contratista

deberá coordinar y colaborar con las entidades encargadas de la administración y mantenimiento de tales servicios, para que las interrupciones sean mínimas y autorizadas por las mismas.

6.1.5.2. Demolición de edificaciones.

Se refiere al derribo parcial o total de las casas o edificios, incluyendo cimientos y otros bienes que sea necesario eliminar para el desarrollo de los trabajos, de acuerdo con lo que indiquen las especificaciones particulares.

Antes de iniciar las demoliciones se debe haber concluido con realizar las expropiaciones respectivas. Además, se deberá contar con los permisos municipales y coordinar con las entidades que otorgan los servicios públicos, a fin de que no afecten a las instalaciones colindantes.

Es necesario cercar los lugares de demolición para salvaguardar la vida de las personas y no retrasen las obras, principalmente si se utilizan explosivos (en lo posible debe evitarse su uso). Por otro lado, se deberá contar con un camión cisterna permanentemente, para humedecer adecuadamente el material, minimizando las emisiones de polvo que afecten a los trabajadores y las poblaciones aledañas.

El Contratista deberá proteger las edificaciones y estructuras vecinas a las que se han de demoler y construirá las defensas necesarias para su estabilidad y protección; tomará las medidas indispensables para la seguridad de personas y especies animales y vegetales que puedan ser afectadas por los trabajos.

Los cimientos de las edificaciones que se vayan a demoler se deberán romper y remover, hasta una profundidad mínima de treinta centímetros (30 cm) por debajo de los niveles en que hayan de operar los equipos de compactación en los trabajos de explanación o construcción de bases y estructuras del. En los sótanos, deberá retirarse todo escombro o material objetable, eliminando también los tabiques interiores u otros elementos de la edificación, de acuerdo con las indicaciones de la Fiscalización.

Si la edificación tiene conexiones de alcantarillado o pozos sépticos u obras similares, dichas conexiones deberán ser removidos y las zanjas resultantes se rellenarán con material adecuado, previamente aprobado por la Fiscalización.

Las cavidades o depresiones resultantes de los trabajos de demolición deberán rellenarse hasta el nivel del terreno circundante y si éstas se encuentran dentro de los límites de un terraplén o debajo de la subrasante, el relleno deberá compactarse de acuerdo con los requisitos aplicables indicados en el ítem "Terraplenes", de estas especificaciones.

6.1.5.3. Demolición de puentes, alcantarillas y otras estructuras.

Cuando estas estructuras se encuentren en servicio para el tránsito público, el Contratista no podrá proceder a su demolición hasta cuando se hayan efectuado los trabajos necesarios para no interrumpir el tránsito.

El contratista deberá coordinar con las instituciones respectivas para establecer los desvíos correspondientes. Las zonas de obra deberán estar cercadas para evitar accidentes a las poblaciones aledañas y al personal de obra.

A menos que la Fiscalización lo autorice de manera diferente, las infraestructuras existentes deberán ser demolidas hasta el fondo natural o lecho del río, y las partes que se encuentren fuera de la corriente se deberán demoler hasta por lo menos treinta centímetros (30 cm) más abajo de la superficie natural del terreno. Cuando las partes de la estructura existente se encuentren dentro de los límites de construcción de la nueva estructura, dichas partes deberán demolerse hasta donde sea necesario, para permitir la construcción de la estructura proyectada.

Los cimientos y otras estructuras subterráneas deberán demolerse hasta las siguientes profundidades mínimas: en áreas de excavación, sesenta centímetros (60 cm) por debajo del nivel de subrasante proyectada; en áreas que vayan a cubrirse con terraplenes de un metro (1 m) o menos, un metro (1 m) por debajo de la subrasante proyectada; y en áreas que vayan a cubrirse con terraplenes de más de un metro (1 m) de altura, no es necesario demoler la estructura más abajo del nivel del terreno natural.

Cuando se deba demoler parcialmente una estructura, los trabajos se efectuarán de tal modo que sea mínimo el daño a la parte de la obra que se vaya a utilizar posteriormente. Los bordes de la parte utilizable de la estructura deberán quedar libres de fragmentos sueltos y listos para empalmar con las ampliaciones proyectadas.

Las demoliciones de estructuras deberán efectuarse con anterioridad al comienzo de la nueva obra.

6.1.5.4. Demolición de pavimentos, cordones y veredas de concreto.

Los pavimentos, cordones y veredas de concreto, bases de concreto y otros elementos cuya demolición esté prevista, deberán ser quebrados en pedazos de tamaño adecuado, para que puedan ser utilizados en la construcción de rellenos o disponer de ellos como sea autorizado por la Fiscalización.

Cuando se usen en la construcción de rellenos, el tamaño máximo de cualquier fragmento no deberá exceder de dos tercios (2/3) del espesor de la capa en la cual se vaya a colocar. En ningún caso, el volumen de los fragmentos deberá exceder de treinta decímetros cúbicos (30 dm^3), debiendo ser apilados en los lugares indicados en las especificaciones particulares, a menos que la Fiscalización autorice ubicarlos en otro lugar.

6.1.5.5. Desmontaje y traslado de estructuras metálicas y alcantarillas.

Comprende la marca, identificación y clasificación de todos los elementos de las estructuras metálicas, para facilitar su utilización posterior, y su desmontaje y traslado al sitio de almacenamiento o nuevo montaje, de acuerdo con lo indicado por la Fiscalización.

El retiro de toda alcantarilla que deba ser quitada, se hará cuidadosamente y tomando las precauciones necesarias para evitar que se maltrate o rompa. La alcantarilla que vaya a ser colocada nuevamente, debe ser trasladada y almacenada cuando sea necesario, para evitar pérdidas o daños, antes de ser instalada de nuevo. El Contratista deberá reponer, a su costa, todo tramo de alcantarilla que se extravíe o dañe, si ello obedece a descuido de su parte.

6.1.5.6. Remoción de especies vegetales.

Se refiere al traslado de especies vegetales a los lugares señalados por las entidades encargadas de su conservación.

Comprende la marca, identificación y clasificación de las especies por trasladar, según selección realizada por la Fiscalización; además el Contratista deberá efectuar la remoción, traslado, preparación de la nueva localización y colocación de los especímenes, conforme a lo indicado según las instrucciones de la Fiscalización.

Su manejo deberá ser realizado de tal forma que los árboles o arbustos no sufran daño alguno.

6.1.5.7. Remoción de alambrados.

El Contratista deberá remover, trasladar y reinstalar los alambrados perimetrales en los nuevos emplazamientos, cuando ello lo señale la Fiscalización. El traslado deberá realizarse evitando maltratos innecesarios a las partes que sean manipuladas o transportadas. Si la reinstalación no está prevista, los elementos removidos se ubicarán y almacenarán en los sitios que defina la Fiscalización.

6.1.5.8. Remoción de obstáculos.

Según indiquen las especificaciones particulares, el Contratista deberá eliminar, retirar o reubicar obstáculos individuales tales como postes de kilometraje, señales, monumentos y otros. Cuando ellos no deban removerse, el Contratista deberá tener especial cuidado, a efecto de protegerlos contra cualquier daño y proporcionar e instalar las defensas apropiadas que se indiquen en los documentos citados o sean autorizadas por la Fiscalización.

6.1.5.9. Remoción de servicios existentes.

El Contratista deberá retirar, cambiar, restaurar o proteger contra cualquier daño, los elementos de servicios públicos o privados existentes según se contemple en las especificaciones especiales.

Ningún retiro, cambio o restauración deberá efectuarse sin la autorización escrita de la entidad que administra el servicio y deberán seguirse las indicaciones de ésta con especial cuidado y tomando todas las precauciones necesarias para que el servicio no se interrumpa o, si ello es inevitable, reduciendo la interrupción al mínimo de tiempo necesario para realizar el trabajo, a efecto de causar las menores molestias a los usuarios.

Cuando el trabajo consista en protección, el Contratista deberá proporcionar e instalar las defensas apropiadas que se indiquen en las especificaciones particulares o que sean autorizadas por la Fiscalización.

6.1.5.10. Disposición de los materiales.

A juicio de la Fiscalización y de acuerdo con sus instrucciones al respecto, los materiales de las edificaciones o estructuras demolidas, que sean aptos y necesarios para rellenar y emparejar la zona de demolición u otras zonas laterales, se deberán utilizar para ese fin. Todos los demás materiales provenientes de estructuras demolidas quedarán de propiedad del Contratista, quien deberá trasladarlos o disponerlos fuera de la zona de la vía, con procedimientos adecuados y en los sitios aprobados por la Fiscalización.

Para el traslado de estos materiales se debe humedecer adecuadamente los materiales y cubrirlos con una lona para evitar emisiones de material despedido por efecto de los factores atmosféricos, y evitar afectar a los trabajadores y poblaciones aledañas de males alérgicos, respiratorios y oculares.

Los elementos que deban ser almacenados según lo establezcan las especificaciones particulares, se trasladarán al sitio establecido en ellos y se dispondrán de la manera que resulte apropiada para la Fiscalización.

Los elementos que deban ser reubicados deberán trasladarse al sitio de nueva ubicación que indique la fiscalización, donde se instalarán de manera que se garantice su correcto funcionamiento.

Todas las labores de disposición de materiales se realizarán teniendo en cuenta lo establecido en los estudios y las disposiciones vigentes sobre la conservación del medio ambiente y los recursos naturales.

Los materiales provenientes de la demolición y remoción podrán ser utilizados para rellenar o emparejar otras zonas previa autorización de la Fiscalización, tomando en consideración las normas y disposiciones legales vigentes.

6.1.5.11. Aceptación de los trabajos.

Durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos.
- Comprobar el estado y funcionamiento del equipo utilizado por el Contratista.
- 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 sean dañados.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos adoptados por el Contratista.
- Vigilar el cumplimiento de los programas de trabajo.
- Medir los volúmenes de trabajo ejecutado por el Contratista de acuerdo con la presente especificación.

La Fiscalización considerará 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.

6.1.6. Mediciones.

La medida para la demolición y remoción, ejecutada, la presente especificación, y las instrucciones de la Fiscalización, será Global (gl.) y por tanto no se harán mediciones.

6.1.7. Forma de Pago.

El pago se hará al precio unitario, estipulado en el contrato según la unidad de medida, por todo trabajo ejecutado satisfactoriamente de acuerdo con la presente especificación, aceptado por la Fiscalización y según lo dispuesto en el ítem "**Demoliciones varias**".

El precio unitario deberá cubrir además todos los costos por las operaciones necesarias para efectuar las demoliciones y para hacer los desmontajes, separación de materiales aprovechables, carga y transporte de éstos al lugar de depósito, descarga y almacenamiento; remoción, traslado y siembra de especies vegetales; traslado y reinstalación de obstáculos y cercas de alambre; traslado, cambio o restauración de elementos de servicios existentes; carga de materiales desechables, transporte y descarga en el sitio de disposición final, de acuerdo con lo señalado por la Fiscalización.

El Contratista deberá considerar, en relación con los explosivos, en caso de que se prevea su uso, todos los costos que implican su adquisición, transporte, escoltas, almacenamiento, vigilancia, manejo y control, hasta el sitio de utilización.

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 las cavidades resultantes y en general, todo costo relacionado con la correcta ejecución de los trabajos especificados.

7. OBRAS COMPLEMENTARIAS.

7.1. ITEM 1008: Defensas Metálicas.

7.1.1. Descripción y Alcance.

Esta Sección se refiere al suministro, transporte y colocación de barreras metálicas galvanizadas de doble onda simples o dobles incluyendo sus correspondientes piezas accesorias. Los trabajos de fabricación y colocación de las barreras, se regirán por los detalles señalados en esta Sección.

Las barreras metálicas serán instaladas en los lugares donde el terraplén supere los 3,00m de altura y en zonas especiales indicadas en las órdenes impartidas por la Fiscalización.

7.1.2. Preservación del Medio Ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

7.1.3. Materiales.

a) Hormigón.

En caso de fundación de las barreras en suelos de baja resistencia, que no permitan un adecuado hincado de los postes, el relleno de las excavaciones para empotrar los postes de sustentación se efectuará con hormigón del Tipo indicado por la fiscalización. La elaboración y manejo del hormigón deberá cumplir con lo estipulado en el Apartado **"Hormigón estructural"** de las presentes Especificaciones Técnicas.

b) Postes.

Los postes de apoyo de las vigas flexibles serán de acero estructural ASTM A588, laminados en caliente de perfiles W6x8,50; tendrán un espesor de 2.743mm, y deberán ser galvanizados de la misma manera que las vigas flexibles.. En cualquier caso, los postes deberán poseer las perforaciones que permitan la unión con el separador, con la pletina rigidizadora, con el elemento de unión y desenganche.

c) Barandas, separadores y piezas accesorias.

El acero con el que se fabricarán las vigas flexibles será de acero de lámina delgada, doblado en frío, tipo ARMCO o similar y deberán cumplir las especificaciones M180 de la AASHTO. La altura de la lámina sin revestimiento será de 2.657mm, las cuales deberán estar provistas de marcadores retrorreflejantes bidireccionales (color amarillo y color rojo).

Las vigas flexibles serán galvanizadas con al menos 610g de zinc por metro cuadrado de superficie expuesta doble, según las Normas ASTM A525 O ASTM A123. Los pernos de unión deberán galvanizarse de acuerdo a la Norma ASTM A153.

d) Pernos y tuercas.

Los pernos y tuercas para uniones deberán ser fabricados de acuerdo con lo establecido en la norma ASTM 307, Grado A.

El cuello de los pernos deberá ser ovalado o cuadrado para uniones entre barandas, entre barandas y separadores y entre separadores y postes de sustentación. Los pernos

y tuercas deberán ser galvanizados mediante procedimiento de baño en caliente y tener un sistema de fijación que impida que las tuercas puedan sacarse fácilmente.

e) Galvanizado.

Las barandas, postes de sustentación y piezas terminales deberán ser galvanizadas por inmersión en caliente de acuerdo a la norma ASTM A 123. Los elementos a galvanizar, deberán previamente someterse a los siguientes procesos de limpieza y preparación:

- Limpieza mecánica.
- Limpieza cáustica.
- Decapado por baño ácido.
- Inmersión en sal flux.

Los pernos y tuercas deberán ser galvanizados por inmersión en caliente y centrifugados de acuerdo con la norma ASTM A 153, Clase C.

f) Elementos Reflectantes.

Con el propósito de mejorar la visibilidad nocturna de las defensas, se considerarán además la instalación de elementos reflectantes apernados, espaciados según las distancias indicadas en la Tabla 4.6.1. Dichos elementos serán fabricados en placa de acero galvanizado en caliente de 2 mm de espesor. Estos elementos irán colocados en el valle de la baranda y llevarán una cinta reflectante, amarilla o blanca, tipo alta intensidad en una o ambas caras, según se trate de calzadas unidireccionales o bidireccionales, respectivamente. La superficie reflectante no deberá ser inferior a 4.000 mm2 por cara.

ESPACIAMIENTO DE ELEMENTOS REFLECTANTES.

Radio de curva horizontal (m)	**Distancia (m)**
Radios menores a 100	4
100<Radio<200	8

200<Radio<300	16
300<Radio<500	20
500<Radio y tramo recto	24

Los espaciamientos indicados corresponden a los mínimos requeridos.

g) Control de calidad.

El Contratista deberá presentar la certificación de calidad de todos los elementos empleados asimismo la de la disposición de ellos. La Fiscalización hará una verificación aleatoria de dicho cumplimiento, para lo cual se asesorará convenientemente.

7.1.4. Procedimiento de trabajo.

7.1.4.1. Instalación.

Las barreras metálicas deberán instalarse, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, mediante procedimientos que aseguren una perfecta colocación en conformidad con los requisitos y tolerancias aquí especificadas.

El ensamble de las secciones de la baranda deberá hacerse de tal forma, que los traslapes queden en el sentido del tránsito. No pueden quedar bordes vivos de la baranda y/o pernos mal ajustados enfrentados al tránsito.

En ningún caso la cara interna de la baranda, deberá quedar más cerca del eje del camino que la línea del borde exterior de las banquinas, de las caras expuestas de los cordones cunetas o, en general, de la línea que se considere como borde de la plataforma en los caminos sin pavimentar.

Los postes de sustentación deberán hincarse en el suelo mediante maquinaria apropiada que asegure una adecuada verticalidad e integridad del poste. En el caso que exista suelos no aptos para el hincamiento (suelos de baja resistencia) se procederá a la fundación mediante rellenos con hormigón del Tipo fijado por la fiscalización. La

profundidad del hincamiento o de fundación, estará dada por la altura de la configuración de la barrera.

En caso particular que la fundación de los postes se efectúe sobre roca y no sea posible el hincado, se empleará el poste con placa, como si se tratara de adosamiento a una estructura. Para esto, se conformará en la roca una superficie horizontal para que le da cabida a la placa, se efectuarán las perforaciones correspondientes en la roca, afianzando los pernos a ésta con adhesivos epóxicos.

El espaciamiento entre postes será de 2,00 a 4,00m, según lo defina la fiscalización. En condiciones especiales, este espaciamiento podrá ser menor a 2,00m, lo cual será también definido por la fiscalización.

La posición de los postes debe considerar el sentido de tránsito a fin de evitar el enganche en caso de impacto.

Los procedimientos que se utilicen para instalar las defensas camineras deberán permitir ajustarse a las siguientes tolerancias:

- La altura desde la superficie de apoyo a la baranda, determinada frente a cada poste, tendrá una tolerancia de +0,05 y -0,02 m respecto a la altura tomada como referencia.
- Los postes no deberán desviarse de la vertical en más de 10mm.
- En alineamientos rectos o en curvas de radio superior a 300m, la distancia entre los postes y el eje del camino, tendrá una tolerancia de +-30mm respecto a la distancia teórica.
- En curvas de radio igual o inferior a 300m, la tolerancia para la distancia entre los postes y el eje del camino será de +-60mm.

7.1.4.2. Manejo del tránsito.

Durante el transcurso de los trabajos, el Contratista deberá mantener la señalización preventiva adecuada y retirarla tan pronto como deje de ser necesaria.

7.1.5. Mediciones.

Se cuantificará por **metro (m)** de barrera metálica colocada y la medición se efectuará según la proyección horizontal, en las longitudes aprobadas por la Fiscalización. La longitud a considerar en el pago, incluye los terminales y piezas especiales de los extremos.

7.1.6. Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado en el apartado anterior, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem "**Defensas metálicas".**

La partida incluye el suministro, transporte y colocación de las barandas metálicas galvanizadas, postes sustentadores, piezas terminales, separadores, elementos reflectantes, excavaciones, retiros de excedentes, hincado de postes o rellenos con hormigón para empotramiento. La partida incluye además, todos los trabajos o actividades que sean necesarios para cumplir con lo especificado en la Sección. Cualquier daño que sufran los materiales por efecto de manejo, transporte u otra causa, serán de cargo exclusivo del Contratista.

7.2. ITEM 1103: Cobertura de Césped.

7.2.1. Descripción y Alcance.

Los trabajos comprendidos en la presente Sección se refieren a la protección contra la erosión de taludes de cortes y terraplenes del camino, zanjas de drenaje o los lugares donde lo indique la Fiscalización.

Esta protección se llevará a cabo mediante la colocación de un recubrimiento vegetal formado por suelo y “panes” de césped natural en los espesores indicados y de conformidad con lo indicado por la fiscalización.

7.2.2. Preservación del Medio Ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de este ítem, el Contratista deberá seguir las indicaciones señaladas en las ETAGs y las dispuestas por la Fiscalización antes de iniciar las tareas, así como también deberá tomar las precauciones para evitar la contaminación de cualquier tipo.

7.2.3. Materiales.

a) Tepes.

El suelo vegetal será parte de la capa superficial del suelo y pueden ser las obtenidas de las operaciones de desbroce o de las áreas adyacentes. Los panes o tepes de césped, serán extraídos de los campos naturales situados en las inmediaciones de la Obra. Se extraerán de la capa superficial del terreno, donde el mismo se encuentre cubierto por la vegetación herbácea natural formando un césped bajo, denso y continuo.

Los tepes tendrán espesor uniforme, no menos de 5cm y serán de formas y dimensiones adecuadas para facilitar su colocación en los lugares establecidos y de conformidad con estas especificaciones.

b) Agua.

El agua a utilizar en el proceso de riego deberá ser de calidad tal que garantice el agarre de las plantas en el terreno colocado. No deberán utilizarse aguas que puedan estar contaminadas con productos químicos.

c) Aditivos.

De ser necesario, podrán utilizarse aditivos para compensar las necesidades del suelo o proteger las plantas colocadas como por ejemplo compuestos minerales, fertilizantes, materia orgánica u otros. El tipo y las cantidades de cada uno de los aditivos a utilizar, se determinarán de acuerdo al análisis del suelo a proteger, efectuado por el Contratista previo al empastado. Este análisis será sometido a conocimiento y aprobación de la Fiscalización.

7.2.4. Procedimientos constructivos.

Previo a la ejecución del empastado, se deberá retirar de la superficie todo el material suelto o susceptible de caer por su propio peso. Adicionalmente, también deberán haber sido construidas las obras de drenaje, como cunetas, drenes, bajadas de

agua y otras que sean necesarias para evitar que las aguas provenientes de la parte superior del talud o de napas subterráneas, afecten a la superficie a proteger.

El talud, en sí mismo, deberá ser mecánicamente estable antes de proceder a la colocación del pasto. Si no lo fuese, se realizarán los perfilamientos correspondientes a objeto de darle un acabado uniforme en un todo con los alineamientos dados en las secciones transversales. El suelo vegetal será distribuido sobre la superficie preparada con el equipamiento acorde a las exigencias para cada caso en particular, en la cantidad necesaria para obtener una capa continua, de espesor uniforme. Finalmente, la superficie será regada, compactada y conformada.

A continuación se procederá a la colocación del pasto en panes sobre la capa de suelo vegetal conformada. Se efectuará formando una superficie cerrada sin deformaciones y sin claros los que en caso necesario deberán rellenarse con tepes adicionales a fin de obtener superficies perfectamente cubiertas. Se colocarán tepes comprimiéndolos sobre la superficie a cubrir, en forma de obtener suficiente adhesión entre revestimiento y suelo, efectuando golpes con mazos manuales en cantidades suficientes para lograr el objetivo.

Finalmente, se fijará los panes por medio de estacas rústicas de madera o bruta de monte, de tamaño tal que se garantice la adherencia de los tepes al suelo vegetal hasta que esté debidamente arraigada. Estos serán colocados de acuerdo a la necesidad constatada para cada caso.

Será de responsabilidad y cargo del Contratista, el mantenimiento de las áreas protegidas con pasto; esto incluye entre otros, el cuidado, la conservación, riego y replante de las áreas intervenidas. La frecuencia de riego se determinará de acuerdo a las temperaturas y vientos de la zona. El riego de las áreas plantadas deberá ser efectuado tantas veces como se juzgue necesario, no correspondiendo al Contratista pago adicional alguno por este trabajo.

7.2.5. Equipos.

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y conservados siempre en buenas condiciones. La Fiscalización podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no fueren aceptables. Todos los elementos deberán ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual establecido.

7.2.6. Mediciones.

Se cuantificará por **metro cuadrado (m2)** de pasto colocado, arraigado, compactado y distribuido, y la medición se efectuará geométricamente de acuerdo con las medidas efectivas en terreno y aprobada por la Fiscalización. Se descontarán a los efectos del pago, las superficies empastadas que no hayan arraigado al momento de la recepción definitiva de las obras.

7.2.7. Forma de Pago.

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem **"Cobertura de Césped".**

Esta partida incluye la provisión y suministro de todos los materiales, herramientas, equipos, transportes, mano de obra e imprevistos para realizar la protecciones establecidas, y el mantenimiento correspondiente según lo especificado.

8. ITEM: Hormigón Estructural.

8.1.1. Descripción.

La presente especificación se refiere a la ejecución de hormigón estructural para la construcción de alcantarillas tubulares, celulares, losa de hormigón armado, vigas longitudinales de hormigón armado, cunetas revestidas de hormigón simple, cordón simple de hormigón, cordón cuneta o cualquier otro hormigonado que no esté mencionado en las especificaciones y que sea necesario para completar la obra de acuerdo a lo proyectado.

El trabajo comprende asimismo: todos los encofrados con tabla de 1” (una pulgada) que sean necesarios para las estructuras o piezas de hormigón y las cimbras y apuntalamiento de esos encofrados, armaduras de barras de acero para hormigón, cortadas, dobladas y colocadas en su lugar.

Los trabajos serán ejecutados de acuerdo a las Notas de Servicio, e indicaciones por escrito de la Fiscalización, en un todo, de acuerdo con estas y otras secciones de las Especificaciones, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones de tipo general:

a) Es de primordial importancia, entre otros fines, la obtención y comprobación de la adecuada calidad del hormigón en cuanto a sus parámetros de resistencia, deformabilidad, uniformidad y durabilidad.

b) El Contratista es el único responsable de la calidad del hormigón, de la correcta ejecución de la obra y del cumplimiento de las condiciones establecidas por la fiscalización.

c) Para la elaboración, empleo y ensayo del hormigón y de sus materiales componentes, lo mismo que para la supervisión de todas las operaciones concernientes al uso de los materiales y a la ejecución de las estructuras, solo empleará personal idóneo, que posea los conocimientos, habilidad y experiencia necesaria, y que haya intervenido anteriormente en obras de características similares y de importancia comparable.

d) Todo el equipo y la maquinaria de obra a emplear durante las distintas etapas de ejecución de las estructuras, lo mismo que el instrumental necesario para el control de calidad de los materiales y estructuras será adecuadamente verificado y contrastado por el Contratista, en presencia de la Fiscalización, con suficiente anticipación a la fecha de inicio de las operaciones de obra y también posterior y periódicamente, a efectos de asegurar su eficiente y correcto funcionamiento. El equipo e instrumental no controlado previamente, no podrá emplearse para la ejecución de la obra.

e) La aprobación por parte de la Fiscalización, de los materiales, dosificacionees del hormigón, y demás aspectos relacionados con la ejecución de las estructuras, no eximen al Contratista de las responsabilidades a que se ha hecho referencia en los incisos anteriores.

8.1.2. Preservación del Medio Ambiente.

A los efectos de disminuir el impacto ambiental producido como consecuencia de la ejecución de éste Ítem, el Contratista deberá tener en cuenta los siguientes puntos:

- Deberá tomar la precaución razonable para evitar la contaminación de ríos, arroyos, lagunas o embalses. Poluentes o contaminantes, como combustibles, lubricantes,

asfaltos, aguas servidas, pinturas y otros desperdicios dañinos no serán vertidos en o a lo largo de ríos, arroyos, lagunas o embalses.

- Los materiales de desecho provenientes de este Ítem deberán ser depositados en zonas aprobadas que estén en cotas superiores al nivel medio de las aguas de tal manera que se impida el retorno de materiales sólidos o en suspensión a las vías acuáticas. En caso que esa marca no posea ninguna referencia clara, el nivel medio del agua será considerada como elevación de la cima de los cursos de agua
- El desmantelamiento o eliminación de estructuras existentes se realizarán de tal manera que se impida la descarga de materiales de desechos en los cursos de agua.
- A menos que se haya aprobado lo contrario, y por escrito por parte de la Fiscalización, las operaciones de construcciones en los cursos de aguas se limitarán a esas áreas donde se habrá que entrar para la construcción de estructuras permanentes o transitorias. Los cursos de aguas serán limpiados tan pronto como sea posible de toda obra accesoria, escombro u otras obstrucciones puestas allí, o causadas por las operaciones de construcción una vez terminada la ejecución de este Ítem.
- Los suelos orgánicos existentes en la capa superior de las canteras de piedras deberán ser conservados y depositados para posterior recuperación de las excavaciones y de la vegetación nativa.
- Al abandonar las canteras temporarias el Contratista recompondrá el terreno hasta recuperar sus características hidrológicas superficiales.
- En terrenos planos sujetos al estancamiento del agua de escurrimiento o con drenaje muy lento el Contratista no realizará ninguna zanja o fosa para explotación de piedra:

  a) Sin un plan de desagüe basado en levantamiento topográfico,

  b) En las proximidades de poblados o asentamientos.

8.1.3. Materiales para hormigón.

8.1.4. General:

Antes de ser acopiados en obra, los materiales deberán contar con la aprobación de la Fiscalización. El Contratista, con una anticipación de 60 días a la fecha de empleo prevista, entregará a la Fiscalización los antecedentes y resultados de los ensayos que realizó para juzgar la calidad de los materiales que propone utilizar en la obra, como también las muestras de los mismos, y toda otra información necesaria para su análisis y aprobación.

El Contratista es responsable por el necesario mantenimiento de la uniformidad en las características de los materiales.

8.1.5. Cemento Portland:

El cemento utilizado será Portland, el cual deberá cumplir lo especificado en la Norma Técnica Paraguaya del INTN, Norma AASHTO M85 o la Norma ASTM-C150.

Si una especificación particular no señala algo diferente, se empleará el denominado Tipo I o Cemento Portland Normal. En el momento de ingresar a la hormigonera, el cemento tendrá una temperatura inferior a 65ºC.

8.3.1. Agregados:

a) Agregado fino:

Se considera como tal, a la fracción que pase la malla de 4.75 mm. (N° 4). Provendrá de arenas naturales o de la trituración de rocas o gravas. El porcentaje de arena de trituración no podrá constituir más del treinta por ciento (30%) del agregado fino.

El árido fino estará constituido por partículas limpias, duras, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escorias. Además no contendrá otras substancias nocivas que puedan perjudicar el hormigón o las armaduras.

En ningún caso se emplearán áridos finos que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles o que contengan restos de cloruros o sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el árido fino.

En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial de la arena será suficientemente uniforme y menor del ocho (8) por ciento referido al peso de la arena secada a estufa.

Mientras no se aclare especialmente, se entiende que los áridos son de peso normal.

- ***Sustancias perjudiciales:***

El siguiente cuadro señala los requisitos de límites de aceptación:

Características	Masa total de la muestra
Terrones de Arcilla y partículas deleznables.	1.00% máx.
Material que pasa el Tamiz de 75µm (N°200).	5.00 % máx.
Cantidad de Partículas Livianas.	0.50% máx.
Contenido de sulfatos, expresados como ión SO4.	0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión cl.	0.10% máx.

Además, no se permitirá el empleo de arena que en el ensayo colorimétrico para detección de materia orgánica, que según Normas Técnicas Paraguayas del INTN, produzca un color más oscuro que el de la muestra patrón.

- ***Reactividad:***

El agregado fino no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento. Se considera que el agregado es potencialmente reactivo, si al determinar su concentración de SiO2 y la reducción de alcalinidad R, mediante la norma ASTM C84, se obtienen los siguientes resultados:

$$SiO2 > R \text{ cuando } R > 70$$

$$SiO2 > 35 + 0,5\ R \text{ cuando } R < 70$$

- ***Granulometría:***

El árido fino podrá obtenerse por mezcla de dos o más arenas, que se almacenarán y medirán separadamente, y tendrá una curva granulométrica comprendida dentro de los límites que determinan las curvas A y B del siguiente cuadro:

Tamices de mallas cuadradas	% máximo que pasa, acumulado, en peso.		
	Curva A	Curva B	Curva C
9,5 mm (3/8")	100	100	100
4,75 mm (Nº. 4)	95	100	100
2,36 mm (Nº. 8)	80	100	100
1,18 mm (N. 16)	50	85	100
0,60 mm (Nº 30)	25	60	95
0,30 mm (Nº 50)	10	30	50
0,15 mm (Nº 100)	2	10	10

En ningún caso el agregado fino tendrá más del 45% de materiales retenidos en dos de cualquiera de los tamices consecutivos indicados en el cuadro.

El módulo de finura ensayado según las normas ASTM no será menor de 2,3 ni mayor de 3,1.

Si el módulo de finura del árido fino varia más de 0,20 en más o en menos respecto al del agregado fino empleado para determinar las proporciones del hormigón (dosificación) el árido fino será rechazado, salvo en el caso en que se realicen ajustes adecuados en las proporciones de los materiales que componen el hormigón, con el objeto de compensar el efecto de la mencionada variación de granulometría.

b) <u>Agregado Grueso.</u>

Se considera como tal, al material granular que quede retenido en el tamiz 4.75 mm (N° 4). Será grava natural o provendrá de la trituración de roca, grava u otro producto cuyo empleo resulte satisfactorio, a juicio de la Fiscalización.

Las partículas que lo constituyan serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso y escorias. Además no contendrá otras substancias perjudiciales que puedan dañar el hormigón y las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas.

Todo árido grueso que contenga suelos, arcillas o materiales pulverulentos en exceso del límite establecido para los finos que pasan el tamiz 0.075 mm (No. 200) por vía húmeda, será completa y uniformemente lavado antes de su empleo. Por esta tarea no se reconocerá compensación alguna.

En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial del árido grueso será suficientemente uniforme como para que el asentamiento del hormigón en distintos pastones no sufra variaciones mayores que 2,5% por la causa indicada.

Los requisitos que deben cumplir el agregado grueso son los siguientes:

- ***Contenido de sustancias perjudiciales:***

El siguiente cuadro, señala los límites de aceptación.

Características	Masa total de la muestra
Terrones de Arcilla y partículas deleznables.	0.25% máx.
Material que pasa el Tamiz de 75µm (N°200).	0.5% máx.
Cantidad de Partículas Livianas.	1.0% máx.

Contenido de sulfatos, expresados como ión SO4.	0.06% máx.
Contenido de Cloruros, expresado como ión cl.	0.10% máx.

Si no se cumplen esos límites, los trabajos y procedimientos de corrección serán por cuenta del Contratista. La aceptación o rechazo del material será decidido por la Fiscalización.

- ***Reactividad:***

El agregado no podrá presentar reactividad potencial con los álcalis del cemento, lo cual se comprobará por idéntico procedimiento y análogo criterio que en el caso de agregado fino.

- ***Durabilidad:***

Las pérdidas de ensayo de solidez, no podrán superar el doce por ciento (12%) si se utiliza sulfato de sodio o dieciocho por ciento (18%), si se utiliza sulfato de magnesio.

- ***Abrasión L.A.:***

El desgaste del agregado grueso en la máquina de Los Ángeles no podrá ser mayor de cuarenta por ciento (40%).

- ***Granulometría:***

Al ingresar a la hormigonera, el árido grueso tendrá una granulometría comprendida dentro de los límites que, para cada tamaño nominal, se indican en el cuadro siguiente:

	Porcentaje en peso acumulado que pasan por los tamices de mallas cuadradas.

Tamaño Nominal (mm)	63.0 mm	50.0 mm	37.5 mm	25.0 mm
50 a 4.75	100	95 a 100	-	35 a 70
37.5 a 4.75	-	100	95 a 100	-
25,0 a 4,75	-	-	100	95 a 100
19,0 a 4,75	-	-	-	100
12,5 a 4,75	-	-	-	-
50,5 a 25,00	100	90 a 100	35 a 70	0 a 15
37,5 a 19,00	-	100	90 a 100	20 a 55

Tamaño Nominal (mm)	Porcentaje en peso acumulado que pasan por los tamices de mallas cuadradas.			
	19.0 mm	12.5 mm	9.5 mm	4.75 mm
50 a 4.75	-	10 a 30	-	0 a 5
37.5 a 4.75	35 a 70	-	10 a 30	0 a 5
25,0 a 4,75	-	26 a 60	-	0 a 10
19,0 a 4,75	90 a 100	-	10 a 55	0 a 10
12,5 a 4,75	100	90 a 100	40 a 70	0 a 15
50,5 a 25,00	-	0 a 5	-	-
37,5 a 1 9,00	0 a 15	-	0 a 5	-

En el caso de los tamaños nominales 50 a 4,75 mm y 37,5 a 4,75 mm, el árido grueso se constituirá por una mezcla de dos fracciones de áridos que se almacenarán y medirán separadamente. La mezcla cumplirá los requisitos granulométricos correspondientes al tamaño nominal de que se trate. Para el tamaño nominal 50 a 4,75 mm las fracciones serán de 50 a 25 mm y 25 a 4,75mm. Para el tamaño nominal 37,5 mm las fracciones serán 37,5 a 19 a 4,75 mm.

- ***Tamaño máximo del agregado grueso:***

El tamaño máximo nominal del árido grueso no será mayor que 1/5 de la menor dimensión lineal de la sección del elemento estructural, 1/3 del espesor de la losa, 3/4 de la mínima separación libre horizontal o vertical entre dos barras de armaduras, o entre dos grupos de barras paralelas en contacto directo que actúen como una unidad, ni que 3/4 del mínimo recubrimiento libre de las armaduras.

De las condiciones expuestas se adoptará la que conduzca a un tamaño máximo menor.

En el caso de columnas u otros elementos verticales, se cumplirá lo establecido en el inciso anterior y además la condición de que el tamaño mínimo no excederá de 2/3 de la mínima separación libre entre las barras de la armadura.

8.3.2. Agua.

El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los áridos, deberá presentar pH-índice de acidez entre 6 y 8 determinado según la norma AASHTO T-25-35, con las siguientes modificaciones, que prevalecerán sobre las condiciones contenidas en las mencionadas normas.

- El agua no contendrá aceites, grasas, ni substancias que puedan producir efectos desfavorables sobre el hormigón o sobre las armaduras.
- Además cumplirá las condiciones de potabilidad, total de sólidos disueltos y máximo contenido de cloruros (expresados en ion CL) y sulfatos (expresados en ion SO 4) que se indican en los incisos que siguen. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los áridos y aditivos.
- Estructuras de hormigón simples

Cloruros. ⟶ Máx. 2000 partes por millón (2,0 g / litro)

Sulfatos. ⟶ Máx. 1500 partes por millón (1,5 g / litro)

- Estructuras de hormigón armado convencional

Cloruros. ⟶ Máx. 500 partes por millón (0,5 g / litro)

Sulfatos. ⟶ Máx. 300 partes por millón (0,3 g / litro)

Nota: El contenido de cloruros se determinará analizando una muestra de agua constituida por una mezcla de agua rigurosamente agitada, áridos húmedos y aditivos, en las proporciones correspondientes al hormigón en estudio.

- El agua que no cumpla alguna de las condiciones especificadas en los incisos anteriores y en las normas mencionadas, será rechazada.

8.3.3. Aditivos.

Se podrán usar aditivos de reconocida calidad que cumplan con la norma ASTM C-494, para modificar las propiedades del concreto, con el fin de que sea más adecuado para las condiciones particulares de la estructura por construir. Su empleo deberá definirse por medio de ensayos efectuados con antelación a la obra, con dosificaciones que garanticen el efecto deseado, sin perturbar las propiedades restantes de la mezcla, ni representar riesgos para la armadura que tenga la estructura. En las Especificaciones se definirán que tipo de aditivos se pueden usar, los requerimientos que deben cumplir y los ensayos de control que se harán a los mismos.

8.3.4. Almacenamiento de los materiales.

Todos los materiales destinados a la elaboración del hormigón serán almacenados en obra de modo tal que se impida su deterioro y la contaminación con materiales extraños y substancias perjudiciales. Las mismas precauciones y cuidados se adoptarán durante su manipuleo y transporte desde el lugar de almacenamiento hasta las tolvas de la planta de medición.

El cemento se almacenará en galpones, que lo preserven la acción perjudicial de la humedad e impidan su fraguado. Los cementos de distintos tipos, marcas o partidas, se almacenarán separadamente y por orden cronológico de llegada a obra. La altura máxima de la pila de almacenamiento será de un máximo de diez (10) bolsas.

Los áridos se almacenarán y emplearán de forma de evitar la segregación de partículas, la contaminación con substancias extrañas y el mezclado de áridos de distintos tamaños máximos y granulometría. Para asegurar el cumplimiento de éstas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraviadas en lugar de medición, previo ingreso a la hormigonera.

Las pilas de áridos se constituirán por capas horizontales de espesor no mayor de 1,5 metros. La primera capa se colocará sobre otra de apoyo del mismo material, de un espesor mínimo de 30 cm o de hormigón, que no se empleará para la elaboración del hormigón. Antes de iniciar la colocación de los materiales en una nueva capa, deberá haberse completado la capa anterior.

Antes de su medición e ingreso a la hormigonera, la arena húmeda se dejará escurrir durante el tiempo que resulte necesario para que el contenido de humedad superficial sea suficientemente uniforme y no exceda el ocho por ciento.

Queda expresamente prohibido el manipuleo y transporte de áridos mediante métodos, procedimientos y equipos que produzcan la rotura, desmenuzamiento o segregación de las partículas que los constituyen.

8.4. Características de los hormigones.

8.1.6. General:

El hormigón a emplear para la ejecución de todas las estructuras y elementos que constituyen tendrá las características, condiciones y calidad que correspondan y que se establecen estas Especificaciones Técnicas.

Tendrá la propiedad de poder colocarse en los encofrados sin segregación y, una vez endurecido, de desarrollar todas las características que establecen estas especificaciones y que exigen el funcionamiento de las estructuras en las condiciones de servicio.

El hormigón contendrá la cantidad de cemento necesaria y suficiente para obtener mezclas compactas, capaces de asegurar la resistencia y durabilidad de las estructuras

expuestas a las condiciones de servicio y también la protección de las armaduras contra los efectos de la oxidación y corrosión del medio ambiente.

El hormigón tendrá la menor cantidad posible de agua que permita su adecuada colocación y compactación, un perfecto llenado de los encofrados y la obtención de estructuras compactas y bien terminadas.

Para cada tipo de hormigón, la consistencia será uniforme de pastón a pastón. Cuando la compactación se realice mediante vibración interna de alta frecuencia, el asentamiento del hormigón será medido con el cono de Abrams y estará comprendido dentro de los siguientes límites de 4 a 8 cm.

a) <u>Tipos de hormigón:</u>

Los tipos de hormigón contemplados en estas Especificaciones para cada clase de estructura a realizar están dados según sus resistencias características a los 28 días de acuerdo la siguiente relación:

- **Hormigón de f_{ck} = 250 kg/cm²:** Para la construcción del losa de hormigón armado, vigas longitudinales de hormigón armado, alcantarillas celulares de hormigón armado.
- **Hormigón de f_{ck} = 210 kg/cm²:** Sumideros tipo S1R.
- **Hormigón de f_{ck} = 180 kg/cm²:** Para la construcción de alcantarillas celulares, tanto del cuerpo de la alcantarilla como de las alas.
- **Hormigón de f_{ck} = 150 kg/cm² :** Para cordón cuneta de hormigón, bajada de agua, cunetas revestidas de hormigón y alcantarillas tubulares. Para cordones de hormigón, hormigón para las salidas de drenes de pavimento, cabeceras de alcantarillas tubulares.
- **Hormigón de f_{ck} = 110 kg/cm²:** Para lechos de asiento de alcantarillas tubulares y celulares, o para hormigón de limpieza que servirá de asiento a cualquier otra estructura. Además, para placas de protección de taludes. Para bocas de alcantarillas tubulares y cajas colectoras de drenes profundos, entradas de agua

y bases de apoyo para losas de transposición de cunetas.

Se define como resistencia característica del hormigón de un determinado tipo, ensayado a la misma edad, a aquella que en una distribución estadística normal es superada por el 95% de los resultados de los ensayos. Se entenderá por resultado de un ensayo el promedio de las resistencias de las probetas moldeadas con la misma muestra de hormigón y ensayadas a la misma edad.

El cálculo de la resistencia característica del hormigón se realizará en base a resultados de ensayos de probetas cilíndricas normales 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, moldeados y curados de acuerdo a lo que establecen las normas.

Para la elección de la relación agua/cemento más apropiada, así mm para el asentamiento en cada tipo de hormigón, y el contenido mínimo de cemento por m3., según la clase de estructura a realizar; se deberá tomar en cuenta todo lo indicado en el punto d) de estás especificaciones referente a "Composición del hormigón" para cumplir con las exigencias establecidas, que determinan sus característica y condiciones de calidad.

8.1.7. Elaboración, transporte, colocación y curado.

La elaboración del hormigón ser hará en una planta central de elaboración de tubos y de celulares, cordón simple. Para otro tipo de estructuras como cunetas revestidas serán elaborados en el lugar de colocación con mezcladores portátiles menores del tamaño dimensionado de acuerdo a la magnitud de la obra a ejecutar.

Consecuentemente el transporte de hormigón estructural no existirá.

a) <u>Colocación:</u>

La elaboración y colocación del hormigón debe efectuarse a temperaturas ambientes inferiores a 30°C. Esto significa que el horario de trabajo deberá adecuarse a las primeras horas de la mañana, a últimas horas de la tarde y a la noche.

La colocación del hormigón deberá ser ininterrumpida, por lo tanto el contratista deberá programar el volumen de hormigón a ser colocado.

PLAZO MINIMO PARA DESENCOFRADO DE ESTRUCTURAS.

Alcantarillas y obras de arte menores.

LOSAS	CARAS	TOTAL ENCOFRADO Y APNTAMIENTOS	ELEMENTOS SECUNDARIOS
8 días	5días	15 días	2 días

NOTA: Ninguna sobrecarga podrá actuar hasta 30 días después del colado del hormigón.

b) Control de calidad del hormigón:

El Contratista deberá realizar los ensayos sistemáticos y especiales necesarios para verificar la calidad de los materiales y del hormigón.

El tipo y número de esos ensayos serán indicados por la Fiscalización, la cual hará la supervisión de los mismos. Los ensayos más adelante señalados no constituyen una lista limitativa en tipo ni en cantidad.

Es obligatorio registrar en un libro original (para la Fiscalización) y duplicado (para el Contratista), con numeración correlativa, los resultados de cada ensayo, con toda la información adicional necesaria para su individualización y análisis.

El hecho de que durante la ejecución de los trabajos no se detecten faltas de cumplimiento de las condiciones de calidad especificadas ni deficiencias en la ejecución de las estructuras, no constituirá motivo valedero para impedir el rechazo del hormigón de las estructuras, en caso de que posteriormente se descubran defectos o falta de cumplimiento de las condiciones establecidas.

El Contratista proveerá todo el equipo e instrumental necesario, en cantidad suficiente, como asimismo los operadores especializados, la mano de obra y medios de transporte que se requieran para ejecutar todos los ensayos a realizar en obra y en transporte de muestras y probetas hasta los lugares de moldeo, curado y ensayos de las mismas.

8.1.8. Mediciones.

No será objeto de medición, para el pago específico de este ítem siendo medido y pagado en los ítems en los que es utilizado el hormigón estructural.

8.1.9. Forma de Pago.

El hormigón estructural servirá para la ejecución de las alcantarillas tubulares y celulares, losas de hormigón armado, vigas longitudinales de hormigón armado, cunetas revestidas, cordón de hormigón, badenes y otras estructuras donde se requiera de hormigón estructural. Por lo tanto no recibirá pago directo, ya que serán pagados por unidad de medida de ejecución de los ítems mencionados.