REPÚBLICA DEL PARAGUAY

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS Y COMUNICACIONES

LLAMADO MOPC N° 22/2014

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS ESPECIALIZADAS EN OBRAS VIALES PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO DE LA RUTA Nº 3 - GRAL. ELIZARDO AQUINO, TRAMO BELLA VISTA NORTE – EMPALME RUTA N°5, DEPARTAMENTO AMAMBAY Y CONCEPCIÓN

ESPECIFICACIONES TECNICAS

AÑO 2014

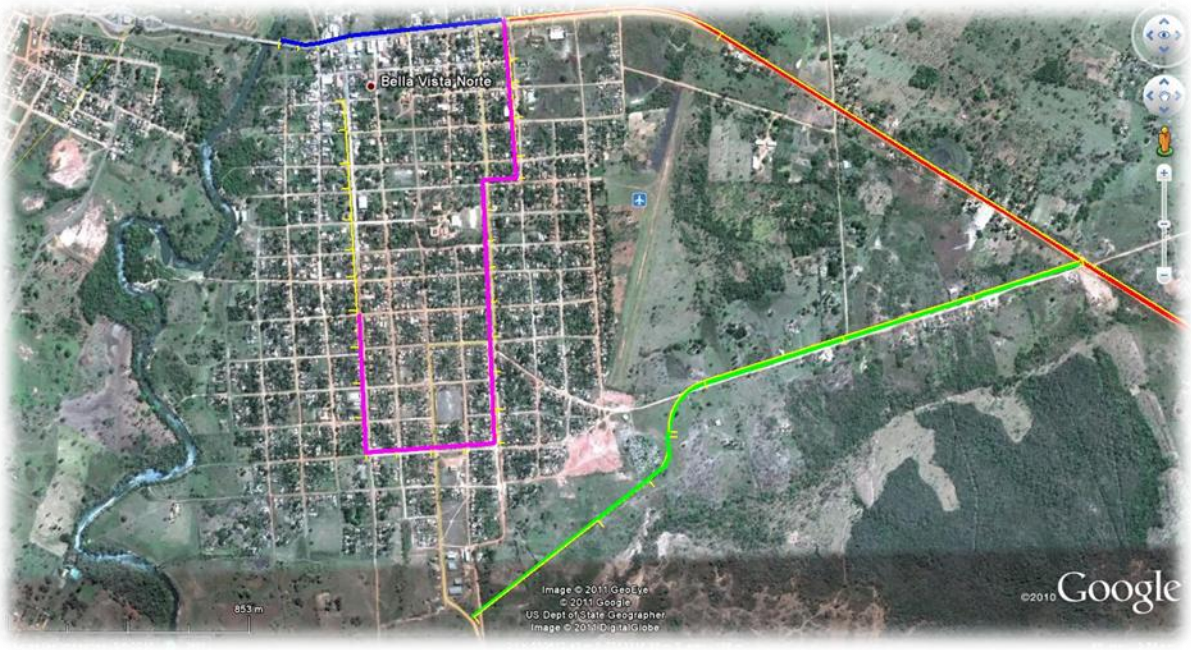
ASUNCIÓN, PARAGUAY

CONSORCIO RUTA V

INFORME FINAL

ANEXO 10.5 – Especificaciones Técnicas

TRAMO VIAL CRUCE RUTA V – BELLA VISTA NORTE



ÍNDICE

100 MOVILIZACIÓN DE OBRA 11
100.1 MOVILIZACIÓN 11
100.1.1 Descripción 11
100.1.2 Terreno para Obradores 11
100.1.3 Equipos 11
100.1.4 Forma de Pago 11
200 MOVIMIENTO DE SUELOS 12
200.1 DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA 12
200.1.1 Descripción 12
200.1.2 Requisitos para la Construcción. Generalidades 12
200.1.3 Desbosque y Destronque 12
200.1.4 Desbroce y Limpieza 12
200.1.5 Equipo 13
200.1.6 Método de Medición 13
200.1.7 Forma de Pago 13
200.2 EXCAVACION NO CLASIFICADA 14
200.2.1 Descripción 14
200.2.2 Clasificación 14
200.2.3 Equipos 14
200.2.4 Procedimiento Constructivo 15
200.2.5 Método de Medición 17
200.2.6 Forma de Pago 18
200.3 EXCAVACIÓN EN ROCA 19
200.3.1 Descripción 19
200.4 EXCAVACIÓN DE BOLSONES 19
200.4.1 Descripción 19
200.4.2 Equipo 19
200.4.3 Mediciones Previas 19
200.4.4 Requisitos para la Construcción 19
200.4.5 Obligaciones Subsidiarias 20
200.4.6 Método de Medición 20
200.4.7 Forma de Pago 20
200.5 EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE 21

200.5.1 Descripción 21
200.5.2 Equipo 21
200.5.3 Mediciones Previas 21
200.5.4 Requisitos para la Construcción 21
200.5.5 Obligaciones Subsidiarias 21
200.5.6 Método de Medición 22
200.5.7 Forma de Pago 22
200.6 TERRAPLÉN 23
200.6.1 Descripción 23
200.6.2 Materiales 23
200.6.3 Equipo 23
200.6.4 Requisitos para la construcción 24
200.6.5 Compactación 25
200.6.6 Préstamos y Yacimientos de Suelos 26
200.6.7 Método de Medición 27
200.6.8 Forma de Pago 27
200.7 RELLENO GRANULAR. 28
200.7.1 Descripción 28
200.7.2 Materiales 28
200.7.3 Equipo 28
200.7.4 Ejecución 28
200.7.5 Control 29
200.7.6 Método de Medición 29
200.7.7 Forma de Pago 29
300 DEMOLICIONES Y REMOCIONES 30
300.1 PUENTES Y ALCANTARILLAS 30
300.1.1 Descripción 30
300.1.2 Requisitos para la remoción 30
300.1.3 Método de Medición 31
300.1.4 Forma de Pago 31
300.2 TRANSLADOS DE SERVICIOS 32
300.2.1 TRANSLADO DE ALAMBRADO 32
300.2.2 TRASLADO DE LÍNEA ANDE 34
400 BASES Y SUB BASES 36
400.1 BASE DE PIDRA TRITURADA 36
400.1.1 Descripción 36

400.1.2 Materiales 36
400.1.3 Forma de Ejecución 37
400.1.4 Control 38
400.1.5 Método de Medición 39
400.1.6 Forma de Pago 39
400.2 SUB BASE 1 DE SUELO ESTABILIZADO GRANULOMÉTRICAMENTE 40
400.2.1 Generalidades 40
400.2.2 Materiales 40
400.2.3 Equipamiento 41
400.2.4 Ejecución 41
400.2.5 Control Tecnológico 41
400.2.6 Control Geométrico 42
400.2.7 Medición 42
400.2.8 Forma de Pago 42
400.3 SUB-BASE 2 DE SUELO CEMENTO 43
400.3.1 Descripción 43
400.3.2 Materiales 43
400.3.3 Equipos 44
400.3.4 Método de Construcción 44
400.3.5 Control Tecnológico 46
400.3.6 Control Geométrico 47
400.3.7 Método de Medición 47
400.3.8 Forma de Pago 47
500 PAVIMENTOS 48
500.1 REGULARIZACIÓN DE GÁLIBO CON CONCRETO ASFÁLTICO. (NO APLICA) 48
500.1.1 Descripción 48
500.1.2 Materiales 48
500.1.3 Equipo 51
500.1.4 Forma de Ejecución 56
500.1.5 Controles 58
500.1.6 Método de Medición 59
500.1.7 Forma de Pago 59
500.2 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA 59
500.2.1 Descripción 59
500.2.2 Equipo 60

500.2.3 Materiales 62
500.2.4 Forma de Ejecución 63
500.2.5 Control Tecnológico 65
500.2.6 Método de Medición 65
500.2.7 Forma de Pago 66
500.3 RIEGO DE LIGA 67
500.3.1 Descripción 67
500.3.2 Materiales 67
500.3.3 Equipo 67
500.3.4 Forma de Ejecución 67
500.3.5 Control 68
500.3.6 Método de Medición 68
500.3.7 Forma de Pago 69
500.4 TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINA 70
500.4.1 Descripción 70
500.4.2 Materiales 70
500.4.3 Equipo 72
500.4.4 Ejecución 72
500.4.5 Control por la fiscalización 74
500.4.6 Método de Medición 75
500.4.7 Forma de Pago 75
500.5 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE EN CALZADA 77
500.5.1 Descripción 77
500.5.2 Materiales 77
500.5.3 Equipo 78
500.5.4 Ejecución 79
500.5.5 Control por la Fiscalización 79
500.5.6 Conservación 81
500.5.7 Método de Medición 81
500.5.8 Forma de Pago 82
500.6 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE 83
500.6.1 Descripción 83
500.6.2 Materiales 83
500.6.3 Equipo 86
500.6.4 Forma de Ejecución 91
500.6.5 Controles 93

500.6.6 Condiciones Adicionales para la Recepción 95
500.6.7 Método de Medición 96
500.6.8 Forma de Pago 96
600 EMPEDRADO 98
600.1 PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO. (NO APLICA) 98
600.1.1 Descripción 98
600.1.2 Materiales 98
600.1.3 Método constructivo 98
600.1.4 Medición 99
600.1.5 Forma de Pago 99
600.2 CORDÓN DE HORMIGÓN SIMPLE 99
600.2.1 Descripción 99
600.2.2 Materiales 99
600.2.3 Ejecución 99
600.2.4 Control 100
600.2.5 Método de Medición 101
600.2.6 Forma de Pago 101
600.3 CORDON CUNETA DE HORMIGÓN. 101
600.3.1 Descripción 101
600.3.2 Materiales 101
600.3.3 Ejecución 102
600.3.4 Conservación 102
600.3.5 Medición 102
600.3.6 Pago 103
700 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE 104
700.1 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL 104
700.1.1 Descripción 104
700.1.2 Investigaciones Geotécnicas 104
700.1.3 Excavación 105
700.1.4 Utilización de los Materiales Excavados 106
700.1.5 Ataguías 106
700.1.6 Relleno de Estructuras 107
700.1.7 Método de Medición 107
700.1.8 Forma de Pago 107
700.2 HORMIGÓN ESTRUCTURAL 108
700.2.1 Descripción 108

700.2.2 Materiales para Hormigón 108
700.2.3 Características de los Hormigones 115
700.2.4 Elaboración, Transporte, Colocación y Curado 119
700.2.5 Control de Calidad del Hormigón 128
700.2.6 Estructuras de Hormigón Masivo 131
700.2.7 Encofrados y Cimbras 132
700.2.8 Método de Medición 134
700.2.9 Forma de Pago 134
700.3 VARILLAS DE ACERO 134
700.3.1 Descripción 134
700.3.2 Materiales 134
700.3.3 Protección de los materiales 134
700.3.4 Doblado 135
700.3.5 Soldaduras 135
700.3.6 Colocación y Fijación 135
700.3.7 Método de Medición 136
700.3.8 Forma de Pago 136
700.4 ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGÓN ARMADO 137
700.4.1 Descripción 137
700.4.2 Materiales 137
700.4.3 Ejecución 137
700.4.4 Control 139
700.4.5 Método de Medición 139
700.4.6 Forma de Pago 139
700.5 ALCANTARILLAS CELULARES DE HORMIGÓN ARMADO 140
700.5.1 Descripción 140
700.5.2 Materiales 140
700.5.3 Bases de la Aceptación 140
700.5.4 Ensayos 140
700.5.5 Requisitos para la Excavación 141
700.5.6 Lechos de Asiento 141
700.5.7 Colocación de las Armaduras y Hormigonado 141
700.5.8 Relleno 141
700.5.9 Cabeceras de las Alcantarillas Celulares 142
700.5.10 Método de Medición 142
700.5.11 Forma de Pago 143

700.6 DREN LONGITUDINAL PROFUNDO 144
700.6.1 Descripción 144
700.6.2 Materiales 144
700.6.3 Ejecución 144
700.6.4 Control 145
700.6.5 Método de medición 145
700.6.6 Forma de pago 145
700.7 CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO 146
700.7.1 Descripción 146
700.7.2 Materiales 146
700.7.3 Forma de Ejecución 146
700.7.4 Método de Medición 146
700.7.5 Forma de Pago 146
800 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL 147
800.1 DEFENSAS METÁLICAS 147
800.1.1 Descripción 147
800.1.2 Materiales 147
800.1.3 Requisitos para la Construcción 147
800.1.4 Conservación 147
800.1.5 Método de Medición 147
800.1.6 Forma de Pago 148
800.2 BARANDA DE HORMIGÓN ARMADO PARA PUENTES 149
800.2.1 Descripción 149
800.2.2 Materiales 149
800.2.3 Fabricación y Colocación 149
800.2.4 CONSERVACIÓN 149
800.2.5 MEDICIÓN 149
800.2.6 FORMA DE PAGO 149
800.3 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PERMANENETE EN PAVIMENTO 150
800.3.1 Descripción 150
800.3.2 Materiales 150
800.3.3 Equipo 150
800.3.4 Requisitos para la Construcción 150
800.3.5 Control 151
800.3.6 Método de Medición 151
800.3.7 Forma de Pago 151

800.4 ELEMENTOS REFLECTIVOS 152
800.4.1 Descripción 152
800.4.2 Materiales 152
800.4.3 Requisitos para la Colocación 152
800.4.4 Conservación 153
800.4.5 Garantía 153
800.4.6 Método de Medición 153
800.4.7 Forma de Pago 153
800.5 SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE 155
800.5.1 Descripción 155
800.5.2 Materiales 156
800.5.3 Forma de Ejecución 158
800.5.4 Conservación 159
800.5.5 Método de Medición 159
800.5.6 Forma de Pago 159
800.6 MOJONES DE KILOMETRAJE 160
800.6.1 Descripción 160
800.6.2 Materiales 160
800.6.3 Requisitos para la Construcción 160
800.6.4 Conservación 161
800.6.5 Método de Medición 161
800.6.6 Forma de Pago 161
800.7 PÓRTICO DE SEÑALIZACION 162
800.7.1 Descripción 162
800.7.2 Ejecución 162
800.7.3 Materiales: 162
800.7.4 Equipos: 163
800.7.5 Control: 163
800.7.6 Método de medición: 163
800.7.7 Forma de pago 163
800.8 ILUMINACIÓN 164
800.8.1 Descripción 164
800.8.2 Proyecto 164
800.8.3 Montaje 165
800.8.4 Pruebas 165
800.8.5 Método de Medición 166

800.8.6 Forma de Pago 166
900 PROTECCIÓN AMBIENTAL 167
900.1 COBERTURA DE CESPED 167
900.1.1 Descripción 167
900.1.2 Materiales 167
900.1.3 Forma de Ejecución 167
900.1.4 Equipo 168
900.1.5 Método de Medición 168
900.1.6 Forma de Pago 168
900.2 PROTECCIÓN FORESTAL EN ÁREAS DE PRÉSTAMOS 169
900.2.1 Descripción 169
900.2.2 Especies forestales 169
900.2.3 Procedimiento constructivo 169
900.2.4 Método de medición 170
900.2.5 Forma de pago 170
900.3 ALAMBRADO 171
900.3.1 Descripción 171
900.3.2 Materiales 171
900.3.3 Forma de Ejecución 171
900.3.4 Método de Medición 172
900.3.5 Forma de Pago 172
900.4 PARADA DE ÓMNIBUS CON CASETA DE HºAº 173
900.4.1 Descripción 173
900.4.2 Materiales 173
900.4.3 Método Constructivo 173
900.4.4 Preservación Del Medio Ambiente 173
900.4.5 Mantenimiento 173
900.4.6 Método de Medición 173
900.4.7 Forma de Pago 173
900.5 MAMPOSTERIA DE PIEDRA 175
900.5.1 Descripción 175
900.5.2 Materiales 175
900.5.3 Ejecución 176
900.5.4 Método de Medición 178
900.5.5 Forma de Pago 178
1000 INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS ¡ERROR! MARCADOR NO DE

1100 INDEMNIZACIONES..... ¡Error! Marcador no definido.**6**

100 MOVILIZACIÓN DE OBRA

100.1 MOVILIZACIÓN

100.1.1 Descripción

El Contratista suministrará todos los medios de locomoción y transportará sus equipos, repuestos, materiales no incorporados a la Obra, etc. al lugar de la construcción y adoptará todas las medidas necesarias a fin de comenzar la ejecución de los distintos Ítem de las obras dentro de los plazos previstos, incluso la instalación de los campamentos necesarios para sus operaciones.

100.1.2 Terreno para Obradores

Será por cuenta exclusiva del Contratista el pago de los derechos de arrendamiento de los terrenos necesarios para la instalación de los obradores.

- Oficinas y Campamentos del Contratista:

El Contratista construirá o instalará las oficinas y los campamentos que necesite para la ejecución de la Obra, debiendo ajustarse a las disposiciones vigentes sobre alojamiento del personal obrero y deberá mantenerlos en condiciones higiénicas. En la presentación de la Propuesta de Licitación deberá acompañar el detalle completo de los mismos con los Planos correspondientes.

La aceptación por parte de la Repartición de las instalaciones, correspondientes al campamento citado precedentemente, no exime al Contratista de la obligación de ampliarlo o modificarlo de acuerdo con las necesidades reales de la Obra durante su proceso de ejecución.

100.1.3 Equipos

La aprobación del equipo mínimo requerido en el Pliego de Disposiciones Generales, no exime al Contratista de su responsabilidad de proveerlo y mantenerlo en buen estado de conservación y funcionamiento, a fin de que las obras puedan ser finalizadas dentro del plazo estipulado.
El Contratista deberá mantener controles y archivos apropiados para el registro de toda maquinaria, equipos, herramientas, materiales, enseres, etc., los que estarán en cualquier momento a disposición del MOPC.

100.1.4 Forma de Pago

La oferta deberá incluir un precio global por el Ítem “100.1 Movilización y Desmovilización de Obras”, que no excederá del TRES POR CIENTO (3%) del monto total de la misma, que 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:

- 50% se abonará cuando el Contratista disponga en la Obra en perfectas condiciones de funcionamiento la parte del equipo referida en las Disposiciones Generales.
- 50% restante: Se abonará después que las instalaciones esenciales y campamentos del Contratista, incluyendo su taller mecánico; depósito y laboratorio estén concluidas y aprobadas.

200 MOVIMIENTO DE SUELOS

200.1 DESBOSQUE, DESBROCE Y LIMPIEZA

200.1.1 Descripción

Este trabajo consistirá en el desbosque, desbroce, remoción y eliminación de todo producto vegetal y desechos, en todo el ancho destinado a la plataforma del camino, banquinas, taludes y áreas adyacentes, hasta una distancia mínima de 5 metros más allá del borde de las cunetas de desagües y/o del pie de los taludes del terraplén o de la parte superior de los taludes de cortes o según órdenes de la Fiscalización. Incluye la remoción y retiro de tierra con materia orgánica o barrosa dentro de esas áreas.

En las zonas donde los suelos son fácilmente erosionables, estos trabajos deberán llevarse al ancho mínimo, compatible con la construcción de la obra, a los efectos de mantener la mayor superficie posible, con la cubierta vegetal existente, como medio de evitar la erosión.

Los trabajos de desbosque, desbroce y limpieza, deberán ser ejecutados antes de dar comienzo a otros trabajos subsecuentes, incluso los trabajos de topografía.

200.1.2 Requisitos para la Construcción. Generalidades

Antes de iniciar trabajo alguno de desbosque, desbroce y limpieza, la Fiscalización señalará los árboles, arbustos y otros objetos que deban permanecer en el lugar.

200.1.3 Desbosque y Destronque

El desbosque y destronque consistirá en remover del área establecida todos los árboles, arbustos, matorrales o cualquier otra vegetación, incluyendo la extracción de troncos, cepas y raíces, así como la eliminación de todos los materiales provenientes de dichas operaciones.

En áreas fuera de los límites del camino, los troncos podrán cortarse a ras del suelo en lugar de extraerlos.

Si fuera necesario, el Contratista los apilará en sitios aprobados por la Fiscalización donde no obstaculicen la marcha de la obra, ni perjudiquen a terceros, o podrán ser retirados de la franja de dominio deshaciéndose de ellos en lugares alejados del proyecto y fuera de los límites visibles de éste.

Con excepción de las secciones en corte, los pozos y cavidades dejados por los troncos y otros obstáculos que fueren removidos, serán rellenados con un material adecuado y apisonados convenientemente.

200.1.4 Desbroce y Limpieza

Se efectuará el desbroce y limpieza en el ancho del camino señalado en los Planos o de acuerdo a instrucciones de la Fiscalización, donde el desmonte o el terraplén deban ser construidos, ensanchado, rebajado o elevado.

El Desbroce y limpieza incluirá la remoción de materiales tales como hierbas, césped, raíces; incluirá igualmente la remoción de la capa superior de tierra hasta una profundidad de no menos de 0,10 m y no más de 0,20 m dentro de los límites de la excavación fijados para el terraplén, ensanches de terraplén, cortes y ensanches de cortes.

La capa de tierra excavada no podrá ser utilizada en la construcción de terraplenes y deberá ser acarreada y/o depositada en tal forma que no interfiera con el drenaje de la superficie y posteriormente utilizada como revestimiento de suelo vegetal de los taludes del camino y áreas próximas, conformando y explanando convenientemente o según lo ordene la Fiscalización, o como para revestimiento con pasto.

La capa superior de tierra deberá ser excavada a la profundidad indicada con anticipación al inicio de las excavaciones normales o del trabajo del terraplenado en el lugar.

200.1.5 Equipo

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.

200.1.6 Método de Medición

La medición del trabajo “Desbosque, Desbroce y Limpieza”, comprendido en este ítem, se hará por la cantidad de Hectáreas terminadas y aceptadas, medidos en la longitud media transversal por la distancia entre secciones transversales medidas a lo largo del eje del proyecto y variantes.

200.1.7 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al ítem 200.1 “Desbosque, desbroce y limpieza”.

Este precio y pago será la compensación total por suministrar toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

No se hará ningún pago adicional en concepto de repetición de las operaciones o removidos adicionales de los desechos provenientes de los trabajos abarcados por esta sección.

200.2 EXCAVACION NO CLASIFICADA

200.2.1 Descripción

Este trabajo consistirá en toda excavación necesaria para la construcción del camino, e incluirá la ejecución de desmontes y faldeos, la construcción, profundización y rectificación de cunetas, la apertura y excavación de préstamos para extracción de suelos, la remoción de materiales para destape de yacimientos, la profundización de los desmontes, o la excavación del terreno natural en la base de asiento de los terraplenes cuando esté indicado en los planos, o cuando sea ordenado por la Fiscalización el reemplazo de los materiales existentes, en la profundidad que se indique en cada caso; la carga y descarga de los materiales excavados y su transporte hasta el lugar de utilización o de depósito, y todo otro trabajo de excavación no incluido en otro Item del Contrato y necesario para la terminación del camino, de acuerdo con los perfiles e indicaciones de los planos, las especificaciones respectivas y las órdenes de la Fiscalización.

Incluirá, así mismo, la conformación, el perfilado y la conservación de taludes, banquinas, calzadas, subrasantes, cunetas, préstamos y demás superficies formadas con los productos de la excavación, o dejados al descubierto por la misma.

Todo material adecuado extraído de la excavación deberá ser utilizado, hasta donde sea factible, en la construcción del terraplén, taludes, asiento y relleno para estructuras, así como con otros fines que se muestren en los planos o que ordene la Fiscalización.

Todo material no utilizado deberá ser esparcido ordenadamente en el lugar, o sitio indicado por la Fiscalización, sin afectar al aspecto paisajístico de la región.

200.2.2 Clasificación

Toda excavación de materiales llevada a cabo de acuerdo con los requisitos de esta Especificación será considerada como “Excavación en roca”, o como “Excavación no clasificada”.

La “Excavación en roca” consistirá en la remoción de toda formación de roca dura y demás materiales que no puedan, a juicio de la Fiscalización, excavarse económicamente sin empleo previo de explosivos. Se clasificará también como “Excavación en roca”, la rotura y remoción de rocas sueltas, o cantos rodados, que midan no menos de un cuarto de metro cúbico. En los lugares donde el empleo de explosivos pueda traer peligro, se considerará como “Excavación en roca” la excavación hecha con perforadora o “rock-drill”.

La “Excavación no clasificada” consistirá en la remoción de arenas, arcillas, limos, gravas, rocas sueltas o descompuestas, cantos rodados y piedras de volumen inferior a ¼ m3, y todo otro material, o combinación de materiales, no incluidos en la clasificación de “Excavación en Roca”.

200.2.3 Equipos

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.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual, y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total de los mismos mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Fiscalización extienda autorización por escrito. Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observan deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la

Fiscalización podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otros de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

200.2.4 Procedimiento Constructivo

Antes de iniciar la excavación para el camino, de préstamos y de yacimientos, el Contratista procederá a destroncar y/o limpiar la superficie a ser excavada conforme lo indicado en el Ítem 1.1 de estas Especificaciones, apilando los desechos fuera del área de trabajo.

Los depósitos de desechos, sean éstos destinados, o no a utilización posterior como cobertura de suelo vegetal de la superficie de taludes del terraplén, tendrán aspecto ordenado y no darán perjuicios a terceros.

Los trabajos de limpieza se extenderán a la remoción y retiro de estructuras que interfieran en el trabajo, o lo obstruyan de algún modo.

El Contratista construirá, explotará y conservará los caminos de acarreo y las estructuras de drenajes necesarios, así como los cerramientos necesarios para aislar la propiedad privada, con el mínimo de interferencias en las actividades del propietario.

La excavación de desmontes en los lugares indicados en los planos, consistirá en la excavación del terreno natural hasta la cota de la subrasante indicada en el proyecto.

El fondo de la excavación en los desmontes, será sometido a “compactación especial de subrasante”, debiendo removerse como mínimo un espesor de 0.30 m, o como indique la Fiscalización, de acuerdo con lo especificado en Ítem 1.5, “Terraplén”.

Cuando la excavación se efectúe en roca, se profundizará en 0.40m todo el ancho de la calzada, por debajo de la subrasante indicada en los planos, o hasta la cota que determine la Fiscalización, debiendo rellenarse dicha capa con piedra triturada. Las excavaciones de desmontes en roca deben ser llevadas a cabo con pre-desmonte, para lograr la obtención de taludes regulares, y con fuego controlado, para evitar el fisuramiento innecesario del macizo.

No se deberá, salvo orden expresa de la Fiscalización, efectuar excavaciones por debajo de la cota de la subrasante proyectada, ni por debajo de las cotas de fondo de desagües indicadas en los planos. La Fiscalización podrá exigir la reposición de los materiales indebidamente excavados, estando el Contratista obligado a efectuar este trabajo por su exclusiva cuenta y de acuerdo con lo especificado en el Ítem 1.5, “Terraplén”.

En caso de ocurrencia de material de expansión mayor a 1% (uno por ciento), y baja capacidad de soporte, o de suelos orgánicos, la excavación del desmonte se practicará hasta 0,60 m por debajo de la cota de la subrasante, o según indique la Fiscalización, y se rellenará con material apto. El material inadecuado para la formación de terraplenes será transportado a sitios indicados por la Fiscalización, de modo que no ocasione inconvenientes a la obra, y acopiado ordenadamente sin causar perjuicios a terceros.

El material apto proveniente de la excavación de desmontes será transportado para la formación de los terraplenes adyacentes.

Los taludes de los cortes deberán ser formados con la inclinación indicada en los planos. Cualquier alteración posterior a la inclinación de los taludes sólo será autorizada siempre que el control tecnológico, durante la construcción, así lo aconseje. No será permitida la existencia de bloque de rocas en los taludes que puedan constituir un peligro a la seguridad del tránsito.

Durante los trabajos de excavación y formación de terraplenes, la calzada y demás partes de la obra en construcción, deberán tener asegurado su correcto desagüe todo el tiempo.

Las cunetas se ajustarán a la pendiente, nivel y forma de la sección transversal requerida, sin que sobresalgan raíces, tocones, rocas o material similar. El Contratista deberá mantener y conservar abiertas y libres de hojas, palos y otro despojos arrastrado, todas las cunetas excavadas por él hasta la aceptación final de la obra.

Las cunetas de surcos se formarán abriendo con cuchilla, o máquina zanjadora, un surco continúo a lo largo de la línea estaqueada, según indique la Fiscalización. En caso de ser aceptable para ésta, podrán emplearse otros métodos distintos. Las cunetas serán limpiadas por medio de pala de mano, o mediante otra forma adecuada, arrojando y esparciendo prolijamente todo el material suelto hacia el lado del declive a un metro del borde de la cuneta, de manera que la cuneta terminada quede conforme indiquen los planos y/u órdenes de la Fiscalización. Las pendientes hidráulicas deberán estar en condiciones satisfactorias para proporcionar drenaje sin derrame.

El fondo de la excavación en los desmontes, será sometido a “compactación especial de subrasante”, debiendo removerse como mínimo un espesor de 0.30 m, o como indique la Fiscalización, de acuerdo con lo especificado en el Ítem 1.5, “Terraplén”.

Cuando la excavación se efectúe en roca, se profundizará en 0.40m todo el ancho de la calzada, por debajo de la subrasante indicada en los planos, o hasta la cota que determine la Fiscalización, debiendo rellenarse dicha capa con piedra triturada.

Las excavaciones de desmontes en roca deben ser llevadas a cabo con pre-desmonte, para lograr la obtención de taludes regulares, y con fuego controlado, para evitar el fisuramiento innecesario del macizo.

El Contratista notificará a la Fiscalización con la anticipación suficiente, el comienzo de todo trabajo de excavación, con el objeto de que su personal realice las mediciones previas necesarias, de manera que sea posible determinar posteriormente el volumen excavado. Los datos obtenidos deberán consignarse en planillas en triplicado, firmadas por los ingenieros responsables de la Fiscalización y del Contratista. Las planillas originales se incluirán en los Certificados Mensuales de Trabajo a ser presentados. Las copias irán en el Anexo de los Planos conforme a Obra que se entregue al MOPC al finalizar la obra.

Los préstamos deberán ser aprobados por la Fiscalización con anticipación a la apertura del mismo. El Contratista notificará a la Fiscalización por adelantado, y con el tiempo suficiente, sobre la apertura del préstamo de manera que el material pueda ser aprobado. La excavación de préstamos se destina a proveer y/o complementar el volumen necesario para la formación de los terraplenes. La apertura de un préstamo será realizada en vista a la existencia de materiales aptos para la formación del terraplén y su respectiva explotación en condiciones económicas.

Podrán explotarse préstamos contiguos al cuerpo del terraplén a construirse, toda vez que permitan el desagüe natural completo de los mismos. Los préstamos formados como ensanche de desmonte, preferentemente deberán alcanzar la cota de la subrasante, no siendo permitida en ningún caso la orientación de aguas superficiales hacia la plataforma del camino. En los trechos en curvas coincidiendo con un corte, los préstamos deberán habilitarse preferentemente en el lado interno de ésta.

Todos los préstamos se excavarán en formas regulares y serán conformados y perfilados cuidadosamente. Las cotas de fondo de préstamos se mantendrán tales que permitan un desagüe correcto en todos los puntos. Si dichas cotas figuran en los planos, en ningún caso deberá excavarse por debajo de las mismas. Entre el borde externo de las cajas de préstamos y el límite de la franja de dominio, deberá mantenerse sin explotación una franja de 2 m de ancho mínimo, a fin de permitir la construcción de alambrados. Las cajas de préstamos y yacimientos, ubicados fuera de la franja de dominio, deben ubicarse, por lo menos, a 5,00 m de las cercas.

Cuando sin autorización expresa de la Fiscalización, la excavación de préstamos se efectúe hasta una cota inferior a la indicada en los planos, o la fijada con anterioridad, el Contratista, a requerimiento de aquella, estará obligado a reponer a su exclusiva cuenta el material indebidamente excavado. No se permitirá la construcción de préstamos con taludes más pronunciados que 2:1 (dos horizontal, uno vertical), salvo orden escrita de la Fiscalización. En casos particulares, la Fiscalización podrá autorizar taludes compatibles con la naturaleza del terreno, pudiendo llegar a ser verticales si la excavación se efectúa en suelos que así lo permiten.

Los taludes y el fondo de los préstamos se perfilarán con exactitud. Si las condiciones locales lo permiten, deberán redondearse las aristas y disminuirse la inclinación de los taludes, aún cuando los planos no lo indiquen. Préstamos contiguos, de anchos o profundidades diferentes, deberán conectarse con curvas o planos de suave transición. Todos los préstamos tendrán inclinación transversal que aleje las aguas del camino.

200.2.5 Método de Medición

El volumen a ser pagado será el número de metros cúbicos del material aceptablemente excavado, medido en su posición original, obtenido por nivelaciones y mediciones del terreno antes y después de la excavación. Las mediciones se harán después de efectuada la limpieza del terreno.

La medición comprende, explícitamente, los siguientes casos de excavación autorizada:

1. excavación de material inadecuado debajo de la subrasante en cortes excavados por procedimientos corrientes;
2. excavación de materiales inadecuados en el área de terraplén, por debajo de la limpieza, no considerados como bolsones;
3. excavación del material excedente de los desmontes no utilizado en la construcción de terraplenes y rellenos, o utilizado y no pagado bajo ningún de Pago, y
4. excavación de cunetas laterales, siendo el material resultante no utilizado en la construcción de terraplenes y rellenos, que si están comprendidas dentro de las áreas de limpieza serán excluidos los volúmenes de destape.

La medición comprenderá, además, el volumen de rocas sueltas de más de un cuarto de metro cúbico, diseminadas en el terreno natural, entre los límites de las superficies a excavar.

Durante el desarrollo de la excavación, y cada vez que ésta pase del material de una clasificación al material de otra, la Fiscalización localizará las líneas de separación entre los mismos, tomando las secciones transversales y mediciones necesarias, a los efectos de calcular los volúmenes correspondientes a cada uno.

No se medirán los volúmenes excavados en exceso sobre los indicados en los planos, o lo ordenado por la Fiscalización.

La capa drenante de reposición, en las zonas de regularización del fondo de excavaciones en roca (0.40 m de debajo de la subrasante), será medida en m3, de acuerdo con el Ítem 1.7, “Relleno Granular”. Dicho volumen será el producto del largo por el ancho y por el espesor de la capa drenante, de conformidad a lo indicado en los planos.

No se pagará ningún tipo de excavación en préstamos, yacimientos ni en canteras.

200.2.6 Forma de Pago

El volumen de excavación medido en la forma precedentemente indicada, se pagará a los precios unitarios de Contrato para los siguientes ítems:

200.2 "EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA"

200.3 "EXCAVACIÓN EN ROCA"

Dichos precios serán compensación por todo trabajo de excavación no pagado en otro Ítem del Contrato, por la carga, descarga y transporte del producto de las excavaciones; por la conformación y perfilado del fondo y taludes de las excavaciones; por la "compactación especial de subrasante" en los desmontes; por la recolocación del material sobrante del destape de los yacimientos y la conformación de los mismos; por la remoción y colocación de alambrados y la provisión de materiales inutilizados en los mismos, cuando deba extraerse suelo fuera de la zona de camino; por la conservación de las obras hasta su recepción, y cualquier otro gasto para la total terminación del trabajo en la forma especificada.

La capa drenante en las excavaciones en roca, a ser efectuada con materiales especificados para las capas en la Sección correspondiente a relleno granular, será medido y pagado en forma independiente, al precio unitario del ítem 200.7 "RELLENO GRANULAR".

Ningún transporte se pagará por separado. Los precios unitarios deberán incluir obligatoriamente todo el transporte de los materiales excavados hasta los lugares de destino.

200.3 EXCAVACIÓN EN ROCA

200.3.1 Descripción

Remitirse al ítem 200.2 EXCAVACIÓN NO CLASIFICADA

200.4 EXCAVACIÓN DE BOLSONES

200.4.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación necesaria cuando en la construcción de terraplenes nuevo, 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.

200.4.2 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 retroexcavadoras, dragalinas o cualquier otro equipo complementario.

200.4.3 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.

200.4.4 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 “Terraplén”.

200.4.5 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.

200.4.6 Método de Medición

El volumen excavado de bolsones de suelo inestable a ser pagado, será en cada caso la cantidad de metros cúbicos, medida en su posición original, computada 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.

200.4.7 Forma de Pago

La cantidad excavada de bolsones determinados de acuerdo al método de medición descrito más arriba, será pagada al precio de contrato establecido para el Ítem 200.4 “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 1.5 “Terraplén”.

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.

200.5 EXCAVACIÓN DE ZANJAS DE DRENAJE

200.5.1 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, los Planos y Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

200.5.2 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.

200.5.3 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.

200.5.4 Requisitos para la Construcción

Las zanjas de drenaje serán cortadas cuidadosamente, ajustándose al declive, nivel y forma de la sección transversal requerida por los planos o 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.

200.5.5 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.

200.5.6 Método de Medición

La cantidad excavada de zanjas de drenaje a ser medida será en cada caso, el número de metros cúbicos medidos en su posición original y será computada 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.

200.5.7 Forma de Pago

La cantidad 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 200.5 “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.

200.6 TERRAPLÉN

200.6.1 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 indicados en los Planos, 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 los Planos y/u Ordenes de Trabajo.

En los proyectos donde no se indique la construcción de alguna capa de banquina con materiales especiales, se incluirá en esta sección la construcción de aquella.

200.6.2 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, terrones endurecidos, 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 (CBR‹ 3%).
- No se admitirán en la camada superior del terraplén, en los últimos 0,30 m de espesor, suelos con expansión mayor a 2%, CBR menor al 20%, 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. (Basalto en descomposición)

200.6.3 Equipo

El Contratista empleará el número suficiente de equipo apropiado 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. Los equipos estarán en perfectas condiciones tecnicas, sin perdidas de aceite ni derrames de combustible.

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.

200.6.4 Requisitos para la construcción

a. 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.

b. 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 No Clasificada.

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 “Terraplén”.

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 en sectores 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 aceptable (CBR≥ 5%), pero que requieren un alteo de 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 en un espesor de 0,20 m, desmenuzado el 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 “Terraplén”.

c. 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.

d. 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.

200.6.5 Compactación

a. 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.

b. Alternativa:

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.

Suelos plásticos deberán ser compactados con la energía de compactación del T-99
Suelos no plásticos NP, o de muy baja plasticidad menor que 3, deberán ser compactados con la energía de compactación del T-180.

En suelos plásticos 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. El cuerpo del terraplen se deberá compactar hasta la cota - 0,30 m con un grado de compactación mayor al 95% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard). Los últimos 0,30 m se deberán compactar con un grado de compactación igual o mayor al 98% de la densidad máxima del ensayo correspondiente (AASHTO T-99 Standard), y con una humedad del ± 2% de la humedad óptima. Los ensayos de compactación y de humedad se realizarán cada 60 m. Suelos NP, misma metodología, pero con energía de compactación del T-180.

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) para suelos plásticos y del AASHTO T-180 para suelos NP o de bajo IP, 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.

c. Compactación de áreas junto a estructuras:

No será permitido el uso de equipo pesado de compactación o de movimiento de tierra a distancias menores de 1,20 m de los tubos de las alcantarillas. Debiendo utilizarse en estas áreas equipos livianos especiales.

200.6.6 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 “Terraplén”.

200.6.7 Método de Medición

La unidad de medición será el metro cúbico de material aceptablemente colocado y compactado según se prescribe en esta Sección, computado por el método del promedio de las áreas geométricas extremas.

Las áreas serán calculadas gráficamente con base en las secciones transversales obtenidas a partir de las cotas del terreno relevadas después de realizados los trabajos previstos en la sección “Desbosque, Desbroce y Limpieza”, o la excavación para el refuerzo de subrasante en el caso de cortes, 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.

200.6.8 Forma de Pago

La cantidad de terraplén, medido conforme está estipulado más arriba, será pagada al precio de contrato correspondiente al Ítem 200.6 “TERRAPLÉN”, cuyo precio y pago significarán la compensación total por el suministro de toda la 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.

200.7 RELLENO GRANULAR.

200.7.1 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= 0,40m) 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.

200.7.2 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 Angeles", 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

200.7.3 Equipo

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

200.7.4 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:

1. Colocación de la piedra por vuelco directo desde los camiones.
2. Acomodo manual de las piedras para conformar capas sensiblemente horizontales.

3. Compactación manual de las capas con mazos cuyo peso y tamaño serán fijados por la Fiscalización.
4. 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.
5. 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 de acuerdo a las cotas indicadas en los planos.

200.7.5 Control

1. 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 de acuerdo con los planos del Proyecto.
2. 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 de proyecto en puntos aislados.

200.7.6 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, 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.

200.7.7 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 200.7 “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.

300 DEMOLICIONES Y REMOCIONES

300.1 PUENTES Y ALCANTARILLAS

300.1.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la remoción total o parcial, y en disponer satisfactoriamente los materiales resultantes de demolición, de todas las estructuras, puentes, alcantarillas, cercas, alumbrados y cualesquiera otras obstrucciones que no estén señaladas o que no estén indicadas para permanecer en su lugar.

Comprende la demolición del puente existente en la ruta sobre el Aº Santa María, una vez concluida la construcción del nuevo tramo vial; y el retiro de la líneas de media y baja tensión a ser afectadas por la construcción de las obras.

Comprende también el despeje del terreno de toda construcción existente dentro de los límites de la franja de dominio.

También incluirá la recuperación, traslado y acopio, en lugares designados previamente o indicados por la Fiscalización, de los materiales provenientes de las remociones.

300.1.2 Requisitos para la remoción

a. Generalidades:

Las alcantarillas y otras estructuras para el drenaje que estén en servicio, serán conservadas de acuerdo a lo especificado en las Disposiciones Generales y Especiales y no deberán ser removidas hasta que se haya tomado las previsiones necesarias para mantener la continuidad del tránsito.

El Contratista efectuará el trabajo de desmantelamiento y/o demolición con el mayor cuidado posible, evitando destrucciones o maltratos innecesarios.

Si se debiera recurrir a operaciones que pudieran dañar una construcción nueva, todas esas operaciones deberán ser realizadas con anterioridad al comienzo de la nueva obra, a no ser que la Fiscalización disponga de otra forma.

Todo material que fue indicado como recuperable, será desarmado en secciones, partes o piezas y podrá ser utilizado por el Contratista en obras auxiliares, siempre que no tenga otro destino previsto en estas Especificaciones.

Al fin de la obra, todos los materiales recuperados que aún tengan valor a juicio de la Fiscalización, serán de propiedad del M.O.P.C. y su almacenaje en lugares indicados por la Fiscalización estará a cargo del contratista sin costo adicional alguno.

b. Remoción de alcantarillas y otras estructuras de madera y/u hormigón:

El trabajo comprendido bajo este ítem abarcará, sin limitarse a ello, al desmantelamiento cuidadoso de las piezas que comprende la estructura y otras piezas menores de la misma. Comprende también el traslado y almacenamiento de todas las piezas aprovechables.

c. Relleno posterior:

A no ser que el vano dejado por la estructura removida esté en el lugar de la estructura proyectada, dicho vano será rellenado previa limpieza del fondo, en todo de acuerdo a lo especificado en otras secciones de estas Especificaciones Técnicas.

300.1.3 Método de Medición

La cantidad de trabajo ejecutada será computada en forma global, habiéndose ejecutado y aceptado todos los trabajos previstos.

300.1.4 Forma de Pago

Este trabajo se pagará en forma global bajo el Ítem 300.1.1 “DEMOLICIÓN DE PUENTES Y ALCANTARILLAS”, y dicho pago será compensación definitiva y total por la provisión de toda la mano de obra, equipos, maquinarias y adicionales necesarios para terminar el trabajo, según se indica en esta sección.

300.2 TRANSLADOS DE SERVICIOS

300.2.1 TRANSLADO DE ALAMBRADO

300.2.1.1 Descripción

La delimitación de la franja de dominio del camino será realizada mediante alambrada implantada de acuerdo a ésta Especificación, y en conformidad con los detalles, alineaciones del Proyecto y rasante del terreno indicados en los Planos y/u Órdenes de Trabajo. La alambrada se tenderá a lo largo del camino excepto en los puntos del proyecto en que fuera considerado innecesario, o indicados por la Fiscalización.

Este trabajo consistirá en la limpieza de la franja de implantación, provisión e hinca de los postes de madera lampinada y en la colocación de hilos de alambre.

En caso de existir un alambrado dentro de la franja de dominio, el trabajo consistirá en retirar de su emplazamiento el alambrado existente, seleccionar aquellos materiales que a juicio de la Fiscalización sean aprovechables, completar esta cantidad con otros materiales nuevos que resulten indispensables para satisfacer las exigencias de estas Especificaciones y construir con ellos un nuevo alambrado sobre la línea señalada en los Planos o indicada por la Fiscalización.

300.2.1.2 Materiales

a) Postes de madera lampinada y refuerzos

Serán de madera lampinada, duras, preferentemente de ybyrapytá, curupay, urundey ó urundey mí, recibiendo tratamiento preservativo en la base con aceite de creosota hasta una altura de 0,80 metros, excepto en el portón de acceso a propiedad que será de 1,40 m. Los postes serán razonablemente rectos, de sección redondeada obtenida por labrado manual, con diámetro no menor de 0,10m. La longitud de los postes no será menor que 2,20m. El extremo superior del poste deberá presentar una cara chanfleada. Los postes serán de madera sana, exenta de nudos y huecos.

Los postes esquineros y los de portón tendrán las mismas características antes citadas, pero sus diámetros no serán menores que 0,20m, siendo la longitud del poste de portón no menor que 2,80m.

b) Alambres

Estos materiales estarán de acuerdo a los requisitos exigidos en las siguientes especificaciones:

- Alambre liso

Será de 5 hilos, de tipo acerado galvanizado, ovalado, calibre N° 17/15. Las ataduras se harán con alambre galvanizado dulce calibre N° 14.

Corresponde al proponente informarse sobre el terreno del estado del alambrado existente a trasladar.

En caso de traslado el alambrado, en su nuevo emplazamiento responderá a las características del existente o será tan similar a él como lo permita la naturaleza y condiciones del material aprovechado. El material faltante será provisto por el Contratista, y su costo y gastos derivados deberán ser previstos dentro del precio unitario del ítem.

300.2.1.3 Forma de Ejecución

Antes del tendido de la alambrada deberá ser realizada la limpieza de una faja de 2,00 m de ancho para posibilitar la ejecución y conservación de la alambrada. La limpieza consistirá en el destronque, desbroce y desmonte que fuera necesario, para el tendido de la alambrada en el nivel y alineamiento requerido.

Alambrado con postes de madera lampinada

Los postes se asentarán en los hoyos previamente cavados y el relleno posterior será compactado adecuadamente. La hilera de postes afirmado deberá presentar alineamiento correcto y sus cabezas formarán una línea continua.

Los postes serán colocados a una profundidad mínima de 0,80 m y de 1,40 m para el portón y distanciados 3,50 m entre sí.

Los orificios a alojar los alambres lisos, deberán taladrarse en el centro de la sección del poste y distanciados entre sí según indiquen los Planos.

En todas las esquinas, o en todos los puntos donde se produzcan cambios bruscos de alineación de la cerca, o a lo menos 400 m, se colocarán postes en arriostramientos como se indica en los Planos.

Los alambres deberán quedar tensos y no presentarán catenarias visibles entre los postes.

Los hilos de alambre deberán sujetarse firmemente a los postes mediante alambre para ataduras en los casos de alambres lisos.

300.2.1.4 Método de Medición

El alambrado a trasladar será medida por metro lineal de ejecución concluido de acuerdo a ésta Especificación, medido entre los extremos de los postes de cada línea continua del alambrado trasladado.

Las tranqueras, portones, puertas y todo otro tipo de acceso que se encontraba en la longitud de la alambrada a trasladar en su posición original, deberán ser restituidas en la alambrada trasladada a su posición final, no siendo objeto de medición alguna por considerarse su pago como incluido en el precio de la alambrada a trasladar.

300.2.1.5 Forma de Pago

La longitud de la alambrada, medida conforme está estipulado, será pagada al precio de contrato correspondiente al Ítem 300.2.1 “TRANSLADO DE ALAMBRADO”, cuyo precio y pago significará la compensación total por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, limpieza de la faja de implantación, herramientas, transporte, servicios, supervisión y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el trabajo.

El precio y pago significarán la compensación total por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, limpieza de la faja de implantación, herramientas, transporte, servicios, supervisión y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el trabajo.

300.2.2 TRASLADO DE LÍNEA ANDE

300.2.2.1 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, sobre las veredas de los vecinos frentistas, en las zonas indicadas en los planos.

300.2.2.2 Materiales

Para el traslado de las columnas de la ANDE 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.

300.2.2.3 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.

300.2.2.4 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, 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.

300.2.2.5 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 300.2.2 “TRASLADO DE LÍNEA DE ANDE”

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 Item. 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.

400 BASES Y SUB BASES

400.1 BASE DE PIDRA TRITURADA

400.1.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la provisión y colocación de capas de piedra triturada estabilizada granulométricamente, en un todo de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes y secciones transversales típicas indicadas en los Planos.

400.1.2 Materiales

a. Agregado pétreo

Consistirá en piedra triturada constituida por partículas duras, sanas, resistentes y durables, libres de excesos de materiales nocivos como partículas blandas o desintegrables, terrones de arcilla y toda otra sustancia reconocida como perjudicial, para proporcionar una mezcla uniforme que cumpla los requisitos de esta Especificación en cuanto a granulometría, índices físicos y capacidad soporte para ser compactado en una Base densa y estable.

El agregado pétreo debe ser producto de la trituración de rocas exentas de signos de desintegración o descomposición que puedan dar lugar a dudas en cuanto a su durabilidad en las condiciones de servicio. Para asegurar este requisito de calidad, la Fiscalización podrá disponer la realización de ensayos previos sobre la roca antes de su trituración y/o sobre el agregado pétreo triturado (por ejemplo: examen petrográfico).

Las fuentes designadas para utilización de piedras se hallan determinadas en el Estudio Geotécnico (Estudio de Cantera) y localizados en los Planos del Proyecto.

b. Requisito de Granulometría

Para la capa de sub-base de piedra triturada de 35 cm de espesor el material llenará los requisitos de granulometría según la tabla siguiente, empleando los métodos de AASHTO T-11 y T-27

Criba cuadrada o tamiz	Porcentaje que pasa
1”	100
3/8”	50 – 85
N° 4	35 – 65
N° 10	25 – 50
N° 40	15 – 30
N° 200	5 – 15

La fracción del material, incluyendo los añadidos en mezcla, que pasa el Tamiz N° 40 tendrá un límite líquido no superior a 25 y un índice de plasticidad igual a cero (NP) cuando se lo ensaye con los métodos AASHTO T 89 y T-90.

El valor soporte CBR en muestra embebida no será inferior a 100% y la expansión no será mayor al 0.5% cuando se lo ensaye con el método AASHTO T-193 con la utilización de 100% de la densidad máxima correspondiente al ensayo AASHTO T-180.

El agregado sometido al ensayo de abrasión “Los Angeles”, AASHTO T-96 no deberá exhibir un desgaste mayor al 25% en 500 revoluciones.

c. Finos Añadidos en Mezcla

Si se necesitan finos, en adición al que originalmente existe en el material de capa de sub - base, para llenar los requisitos de granulometría, se mezclará éste uniformemente con el material para la capa de sub - base, en un porcentaje no superior a 10% en peso, ya sea en la planta de clasificación u otros métodos aprobados por la Fiscalización.

El fino adicionado será material arenoso (de río, de arroyo o de yacimiento) aprobado por la Fiscalización y no deberá contener más de 15% de material que sea retenido en el Tamiz N° 40 y exento de plasticidad.

d. Acopio de Material

Si hubiera necesidad de acopiar material de sub-base antes de colocarlo en la plataforma, éste acopio deberá practicarse como sigue:

- Se elegirá un sitio no expuesto a inundaciones.
- El material transportado en camiones volquetes será descargado en capas uniformes abarcando una superficie regular y definida a fin de tomar una forma de cuerpo también definida y apta para eventuales mediciones.
- Los taludes laterales no deberán ser mayores que 2:1 a fin de disminuir en lo posible las causas de segregación.
- No se permitirá el acopio de material por medio de correa transportadora y a fin de evitar la segregación de las varias medidas en cada acopio, será depositado el agregado en capas uniformes o en pasadas que no excedan 1,25 m de espesor.

400.1.3 Forma de Ejecución

El material de sub-base, después de distribuido en la pista, debe presentarse uniforme y sin segregación.

A fin de asegurar un grado de compactación uniforme, el material que está siendo trabajado debe presentar un contenido de humedad adecuado según ensayos de laboratorio o especificado por la Fiscalización.

La compactación debe ser orientada de manera a obtener una superficie llana, un grado de compactación, espesor y acabado que satisfagan las exigencias de ésta Especificación.

La capa compactada no deberá presentar segregación del material en superficie o en profundidad.

a. Mezcla

La mezcla, uniformización y agregado de agua para obtener la humedad óptima del material de sub-base, se practicará en el acopio con equipo y métodos apropiados aprobados por la Fiscalización.

b. Colocación y Distribución

Todo material de capa de base será colocado sobre la superficie de la sub base terminada y será compactado en capas de no más de 15 cm de espesor compactado.

Cuando se requiera más de una capa, se aplicará para cada una de ellas el procedimiento de construcción descrito más adelante.

c. Compactación

Inmediatamente después del esparcimiento y allanamiento final, cada capa colocada deberá ser compactada en todo el ancho del camino, por rodillos lisos vibratorios y rodillos lisos autopropulsados, que pesan 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.

Cualquier irregularidad o depresión que se presente después del rodillado debe ser corregida removiendo el material en esos lugares y añadiendo o retirando el material hasta que la superficie sea llana y uniforme.

En las áreas en las cuales se ha de colocar recubrimiento asfáltico, cualquier desviación en exceso sobre las tolerancias indicadas deberán ser corregidas por medio de nivelado o escarificado y añadiendo materiales aprobados y recompactando por medio de rodillado y riego.

La nivelación y el aplanado serán efectuados como se requiera o dirija, para mantener una superficie llana, igual y uniformemente compactada hasta que cualquier capa o superficie de desgaste sea colocada sobre ella. A lo largo de bordes, muros de cabeceras y muros, y en todo lugar que no sea accesible a los rodillos, el material de capa de sub-base será compactado completamente con pisones mecánicos vibrantes.

400.1.4 Control

a. Control tecnológico:

a.1 *Ensayo de Densidad*
Las pruebas de compactación se harán de acuerdo con los métodos AASHTO T-99 y T-180. La densidad de la sub-base de piedra triturada no será inferior al 100% de la densidad máxima lograda con el ensayo AASHTO T-180, control que se efectuará cada 60 m, alternando centro y bordes, o como lo fuere ordenado por la Fiscalización.

a.2 *Determinación de Humedad*
Una determinación del contenido de humedad cada 100 m antes del inicio de la compactación.

a.3 *Ensayos Granulométricos y Límites Físicos*
Serán ejecutados según se indica a continuación:

- Granulometría — 1 ensayo c/100 m.-AASHTO T-27 y T-11
- Límite líquido — 1 ensayo c/200 m.- AASHTO T-89
- LP e IP — 1 ensayo c/200 m.- AASHTO T-90
- CBR — 1 ensayo c/500 m.- AASHTO T-193

b. Control Geométrico

b.1 *Espesor*

El espesor de la base de agregado pétreo compactada no variará en más de 1 cm. del espesor indicado en los Planos. Inmediatamente después de la compactación final de la base pétrea se medirá el espesor en uno o más puntos en cada 100 metros lineales de base. Las mediciones se harán por medio de hoyos de prueba u otros métodos aprobados.
Los puntos para efectuar las mediciones serán seleccionados por la Fiscalización en lugares tomados al azar dentro de cada sección de 100 metros para evitar una distribución regular de los mismos. Se cubrirán varios puntos de la sección transversal.

A medida que la base pétrea continúe sin variación en el espesor más allá de la tolerancia permitida, el intervalo entre las pruebas podrá ampliarse, a discreción de la Fiscalización, hasta un máximo de 250 metros con pruebas ocasionales a intervalos más cortos.

Cuando una medición señale una variación mayor que la permitida con respecto al espesor indicado en los Planos, se harán mediciones adicionales a intervalos de 10 metros hasta que las mediciones indiquen que el espesor está dentro de la tolerancia permitida. Cualquier área que no cumpla con la tolerancia permitida deberá ser corregida removiendo o agregando material según sea necesario y conformando y compactando en la forma especificada. Los hoyos de prueba utilizados para determinar la densidad de la capa de la base pétrea podrán ser utilizados para medir el espesor de la base pétrea compactada.

La perforación de los hoyos de prueba y su relleno con materiales adecuadamente compactados serán efectuados por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

b.2 *Tolerancia de Construcción*

La superficie acabada de la capa de la base pétrea al ser controlada con una plantilla de abovedado que se ajuste a la sección transversal típica indicada en los Planos, 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 lecho del camino, la variación de la superficie desde dos puntos cualesquiera de contacto no deberá exceder 10 mm. La superficie acabada de la base pétrea no deberá acusar diferencia de más de 15 mm por encima o por debajo con relación a la cota indicada en los Planos o establecida por la Fiscalización. El ancho, no inferior al ancho del proyecto.

400.1.5 Método de Medición

La base de piedra triturada se medirá en volumen por la cantidad de metros cúbicos de material compactado incluyendo 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 y el espesor de la capa indicados en los Planos.

400.1.6 Forma de Pago

El volumen de material de capa de base de piedra triturada, determinado como está dispuesto en el Ítem anterior será pagado al precio unitario de contrato del Ítem 2.4 “Base de Piedra Triturada”.

Dicho precio y pago constituirá compensación completa por el suministro y transporte del material; mezcla y colocación en pista; nivelar y compactar por la limpieza de fuentes de abastecimiento; por despejar, limpiar y nivelar sitios de acopio de reserva, y por toda la mano de obra, equipos, herramientas e imprevistos necesarios para completar este Ítem.

400.2 SUB BASE 1 DE SUELO ESTABILIZADO GRANULOMÉTRICAMENTE

400.2.1 Generalidades

Esta Especificación se aplica a la ejecución de sub-bases y bases granulares, constituidas de capas de suelos, mezclas de suelos, mezclas de suelo y materiales triturados, o productos totales de trituración en una proporción de suelos y de materiales triturados de manera a obtenerse un CBR = 80 %

Las bases constituidas de suelo y material triturado son comúnmente designadas de “suelo estabilizado granulométricamente”, y las constituidas exclusivamente de productos de triturada, bases de piedra graduada.

400.2.2 Materiales

La sub-base estará constituida por un mínimo de 70% de material triturado y será ejecutada con materiales que cumplan los siguientes requisitos:

a -Deberán poseer composición granulométrica encuadrada en una de las fajas del cuadro a continuación:

TAMIZ		FAJA
	mm	C
2”	50,8	___
1”	25,4	100
3/8”	9,5	50-85
Nº 4	4,8	35-65
Nº 10	2,0	25-50
Nº 40	0,42	15-30
Nº 200	0,074	5-15

b- la fracción que pasa en el tamiz Nº 40 deberá presentar límite de líquido inferior o igual al 25% e índice de plasticidad inferior o igual al 6%; cuando esos límites sean excedidos, el equivalente de arena deberá ser superior al 30%.

c- el porcentaje del material que pasa por el tamiz Nº 200 no debe exceder los 2/3 del porcentaje que pasa por el tamiz Nº 40.

d- el índice de soporte California no deberá ser inferior al 80% y la expansión máxima será del 0,5%, determinados según el método AASHTO T-193, y con la energía del método AASHTO T-180.

e- el agregado retenido por el tamiz Nº10 debe ser constituido de partículas duras y durables, libre de fragmentos blandos, alargados o chatos, libres

de materia vegetal u otra sustancia perjudicial. Cuando sometido al ensayo de Los Ángeles, no deberá presentar desgaste superior al 40%.

400.2.3 Equipamiento

Son indicados los siguientes tipos de equipamiento para la ejecución de la base:

Motoniveladora;

Camión regador de agua ;

Vibro compactadores tipo liso-vibratorio y neumático;

Tractor con rastra;

Camión volquete

Además de esos, podrán ser usados otros equipamientos aceptados por la Fiscalización.

400.2.4 Ejecución

Comprende las operaciones de dispersión, mezcla y pulverización, humidificación o secado, compactación y acabado de los materiales importados, realizadas en la pista, debidamente preparada en el ancho deseado, en las cantidades que permitan, tras la compactación, alcanzar la espesura proyectada.

Los materiales de base serán explotados, preparados y lanzados de acuerdo con las especificaciones propias.

Cuando haya necesidad de ejecutar capas de base con espesura final superior a 20 cm, éstas serán subdivididas en capas parciales, de forma que ninguna de ellas exceda la espesura de 20 cm. La espesura mínima de cualquier capa de base será de 10 cm, después de la compactación.

El grado de compactación deberá ser , como mínimo, 100%, con relación a la masa específica aparente, seca, máxima, obtenida en el ensayo AASHTO T-180, y el tenor de humedad deberá ser la humedad óptima del ensayo citado ± 2%.

400.2.5 Control Tecnológico

a) Ensayos

Serán procedidos:

- determinaciones de masa específica aparente, “in situ”, con espaciamiento máximo de 100 m de pista, en los puntos donde fueron colectadas las muestras para los ensayos de compactación;
- una determinación del tenor de humedad, cada 100 m, inmediatamente anterior a la compactación;
- ensayos de caracterización de (límite de liquidez, límite de plasticidad y granulometría, respectivamente según los métodos AASHTO T-89, AASHTO T-90 y AASHTO T-27 y T-11), con espaciamiento máximo de 150 m de pista y, como mínimo, dos grupos d ensayos al día;
- un ensayo del índice de soporte California, con la energía de compactación del método AASHTO T-193, con espaciamiento máximo de 300 m de pista y, como mínimo, un ensayo cada dos días;
- un ensayo de compactación, según el método AASHTO T-180, para determinación de la masa específica aparente, seca, máximo de 100 m de pista,

con muestras colectadas en puntos obedeciendo siempre el orden: borde derecho, eje, borde izquierdo, eje, borde derecho, etc., a 60 cm del borde.

- El número de ensayos de compactación podrá ser reducido siempre que se verifique la homogeneidad del material.
- una determinación del equivalente de arena, con espaciamiento de 100 m, en caso de materiales con índice de plasticidad superior al 6% y límite de liquidez superior al 25%.

400.2.6 Control Geométrico

Tras la ejecución de la base, se procederá a la relocalización y nivelación del eje y de los bordes, permitiéndose las siguientes tolerancias:

= 10 cm, en cuanto al ancho de la plataforma;

hasta el 20%, en exceso, para la flecha de pendiente, sin la tolerancia de falta.

En la verificación del desarrollo longitudinal de la superficie no serán toleradas flechas mayores que 1,5 cm, cuando determinadas por reglas de 3,00 m.

– No será tolerado ningún valor individual de espesura que no esté incluido en el intervalo de ± 2 cm, respecto a la espesura del proyecto.

– En caso de que se acepte, de acuerdo con las tolerancias establecidas, una capa de base con espesura media inferior a la de proyecto, el revestimiento será aumentado de una espesura estructuralmente equivalente a la diferencia encontrada.

– Si es aceptada la capa de base, según las tolerancias, con espesura media superior a la de proyecto, la diferencia no será deducida de la espesura del revestimiento.

400.2.7 Medición

Las cantidades de Subbase de Suelo Agregado, una vez aprobados por la fiscalización, se medirán en volumen por la cantidad de metros cúbicos de subbase 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, indicados en los Planos.

400.2.8 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición indicado serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem Nº 400.1: “BASE DE SUELO ESTABILIZADO GRANULOMÉTRICAMENTE”.

Dicho precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo las operaciones de limpieza y desecho de ocurrencia de materiales, excavación, transporte, compactación y acabado.

400.3 SUB-BASE 2 DE SUELO CEMENTO

400.3.1 Descripción

Esta especificación se aplica a la construcción de una capa de sub-base llamada “Suelo Mejorado con Cemento” constituida de suelo mezclado homogéneamente con cemento portland. Los componentes de la capa constituyen: suelo, cemento portland y agua; en la proporción seca estimada en peso de 98 % de suelo A-2-4, plástico o no plástico, que mezclados con cemento portland al porcentaje en peso, tal que dé como resultado una resistencia a la compresión simple a los siete (7) días igual o mayor a 10 Kg/cm2. De no encontrarse suelos A-2-4 y si se dispone de suelos tipo A-4 los mismos podrán ser utilizados en las mismas condiciones anteriores.

El grado de compactación exigido será igual o mayor a 98% del Proctor Intermedio o T 99 modificado, tres capas, 35 golpes, pisón chico, molde chico. (Norma VN-E-19 de la Dirección de Vialidad Argentina).

La sub-base de suelo mejorado con cemento será construida sobre la capa de la Subrasante de 30 cm de espesor mínimo y con CBR igual o mayor a 20, de acuerdo con la presente especificación y en conformidad con los alineamientos, pendientes longitudinales y transversales, espesores y demás detalles indicados la sección transversal del proyecto.

400.3.2 Materiales

a. Cemento Portland Normal

El cemento portland normal será del tipo CP-32 (tipo PZ), y deberá responder a los requisitos de las Especificaciones Técnicas de la Industria Nacional del Cemento (I.N.C.).

b. Agua

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

c. Suelo

Los suelos a ser empleados en la ejecución de la capa de sub-base serán materiales seleccionados A-2-4 provenientes de los lugares indicados en el proyecto y otros aceptables por la Fiscalización, debiendo presentar las siguientes características:

SUELO A-2-4

- Tipo de suelo según clasificación HRB	A-2-4
- Porcentaje pasando por el Tamiz Nº 200	< 35%
- Limite Líquido	< 25%
- Índice de plasticidad	< 10%
- Expansión	máx. 1%

SUELO A-4

- Tipo de suelo según clasificación HRB	A-4
- Porcentaje pasando por el Tamiz Nº 200	< 45%
- Limite Líquido	< 25%
- Índice de plasticidad	< 10%
- Expansión	máx. 1%

d. Mezcla

La energía de compactación para la mezcla de suelo mejorado con cemento será la correspondiente al Proctor Intermedio o Proctor T 99 modificado, (Norma VN-E-19 Vialidad Nacional Argentina) equivalente a la energía de compactación entre el Proctor T 99 y el Proctor T 180, definido por tres (3) capas, treinta y cinco (35) golpes y molde chico.

El contenido de humedad para la compactación de la mezcla en pista no deberá registrar una variación en más o en menos que supere el 0,2% del porcentaje de humedad óptima determinado en el mismo ensayo de compactación en el Laboratorio.

Sub Base 1 de Suelo mejorado con cemento:

El porcentaje, en peso, de cemento necesario para conseguir la resistencia a la compresión simple requerida en estas Especificaciones Técnicas, para la mezcla en pista será la cantidad que garantice la resistencia de 15 Kg/cm2 a los 28 días.

400.3.3 Equipos

No será permitido el empleo de cualquier equipo que pueda provocar daños en las capas inferiores. Deberá preverse 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.

Para la ejecución de la mezcla del suelo y el cemento se podrán utilizar planta mezcladora fija y/o equipos mezcladores en pista tipo pulvimixer, mezcladoras rotativas de arrastre, o cualquier otro conjunto de equipos que garanticen la homogeneidad de la mezcla.

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

400.3.4 Método de Construcción

a. Habilitación de yacimientos

Una vez identificados los yacimientos, desde el punto de vista de cantidad y calidad, y reunir los requisitos establecidos en el numeral 400.2.2 Materiales, mediante sondeos y ensayos de clasificación de suelos, compactación PROCTOR T 99 modificado y resistencia a la compresión simple a los siete días, con dichos resultados la contratista solicitará a la fiscalización la habilitación de los yacimientos adjuntando los siguientes condicionantes ambientales, en conformidad a las ETAGs:

- ✓Licencia Ambiental para su explotación, a partir de 10,000 m3.
- ✓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.

b. Controles previos

Antes de la colocación de la sub-base de Suelo Mejorado con Cemento, se efectuará la verificación de la estabilidad de la capa inferior de la Subrasante Mejorada con Suelo Seleccionado, mediante el paso de camiones cargados con el fin de detectar excesos de saturaciones y/o inestabilidades. Constatándose inestabilidades se deberá rehacer la capa de subrasante mejorada, que puede ser muy frecuente en épocas lluviosas.

c. Distribución del Cemento y Pre-tratamiento del suelo

Se podrán utilizar planta mezcladora fija y/o equipos mezcladores en pista tipo pulvimixer, mezcladoras rotativas de arrastre o cualquier otro conjunto de equipos que garanticen la homogeneidad de la mezcla como ser motoniveladora y rastra de discos.

Usando el método de mezclado en pista, el cemento deberá ser distribuido sobre el suelo A-2-4 o A-4 en cantidades que deban asegurar el porcentaje requerido en los estudios laboratoriales para obtener la resistencia requerida.

Su ejecución deberá asegurar que la mezcla cumpla con las condiciones especificadas y requerimientos del proyecto. La mezcla de suelo mejorado con cemento, antes de ser compactada deberá cumplir con las siguientes condiciones al ser ensayadas por vía seca mediante tamices IRAM.

Tamiz	% que pasa
25mm (1”)	100
4,2mm (N4)	>70

La superficie de la pista que recibirá la capa de Sub-Base deberá estar preparada en lo que se refiere al drenaje, nivelación y sección transversal fijados en el proyecto, para recibir la mezcla. Todo el material impropio deberá ser removido y sustituido por otro adecuado, previamente aprobado por la fiscalización.

d. Compactación

Los equipos de compactación deberán tener las dimensiones, formas y peso adecuados, de manera a obtener los pesos específicos adecuados máximos previstos para la mezcla. El proceso de las operaciones deberá ser establecido de manera que la faja en ejecución sea uniformemente compactada en todo su ancho a fin de evitar las juntas longitudinales. La cantidad y combinación de pasadas de los compactadores 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 alrededor de dos (2) centímetros, a los efectos de obtener la humedad uniforme requerida para el curado, en todo el espesor teórico. Deberán verificarse el espesor suelto y homogenización en las juntas transversales y longitudinales, para evitar eventuales depresiones.

Una vez concluido el proceso de compactación, se procederá inmediatamente al corte final con motoniveladora y al riego de curado correspondiente. En caso de usarse riego de emulsión asfáltica RR1C, la tasa deberá ser de 0,6 litros por metro cuadrado.

Todo el proceso de compactación deberá extenderse por un máximo de dos horas después de la hidratación de la mezcla.

Para conseguir todo lo especificado anteriormente, será responsabilidad del contratista, conjuntamente con la Fiscalización, definir en sitio de obra mediante pista de prueba, la longitud de pista que se adecue al tiempo requerido para el mezclado, y los parámetros de humedad, espesor suelto a colocar, número de pasadas de los compactadores.

e. Curado y Protección

De no usarse el riego de curado con emulsión, se deberán aplicar riegos sucesivos de agua en concordancia con el clima de la estación del año (temperatura y vientos especialmente) o cualquier otro método que la Fiscalización considere para asegurar y mantener al máximo la humedad.

El Contratista deberá proteger la pista recién terminada contra cualquier posibilidad de deterioro prematuro y contra la perdida rápida de humedad.

f. Librado al Transito

No se permitirá el tránsito de vehículos sobre los tramos recién terminados, de forma de proteger la sub-base de suelo mejorado con cemento contra daños causados por el tráfico, debiendo estar en reposo hasta que supere los 10 Kg/cm^2 de resistencia a la compresión simple, como mínimo.

g. Conservación

Una vez terminada y aprobada la sub-base de suelo mejorado con cemento, el contratista será responsable de la conservación de la misma hasta que se proceda a ejecutar la etapa siguiente.

400.3.5 Control Tecnológico

a) Pruebas de compactación

- Se harán de acuerdo con los ensayos de densidad “in situ”. Este control se efectuará en calzada cada 60m., alternando centro y borde de calzada (3,40m del eje) y en banquinas cada 120m, en el borde de la plataforma (5,80m del eje), o como lo fuere ordenado por la Fiscalización. Como mínimo se harán tres (3) ensayos por cada jornada de ejecución. El grado de compactación exigido será mayor a 98% del Proctor Intermedio o T 99 modificado, tres capas, 35 golpes, pisón chico, molde chico, Norma VN-E-19.

b) Determinación de 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 al final de las operaciones.

Al inicio:

1. Una vez extendido el suelo sobre la pista, antes de incorporar el cemento, se controlara la humedad del suelo solo, la que deberá estar en un porcentaje un poco mayor, de manera que al incorporar el cemento quede la mezcla “Suelo Mejorado con Cemento” en la humedad óptima. Este porcentaje demás de humedad en el suelo sin cemento, se deberá determinar en la pista de prueba primero y luego repetir el patrón en las pistas de trabajo.

2. Después de incorporado el cemento al suelo, terminado el proceso de mezcla y antes del inicio de la compactación, se verificara nuevamente la humedad de la mezcla para comprobar si ella se encuentra en el rango de la óptima para dicha mezcla.

   Debido a que desde el momento de la incorporación del cemento al suelo empieza la hidratación del mismo, el proceso entra en una fase crítica contra el tiempo, ya que se tiene solo entre una hora a una hora y media para terminar la compactación y no volver a

romper la estructura cementada con el paso de los compactadores. Teniendo en cuenta esta situación, la Fiscalización deberá establecer mecanismos de toma de muestras y determinación de la humedad que no entorpezcan en lo más mínimo las operaciones de inicio de compactación.

Al final:

Terminada las operaciones de compactación se controlara nuevamente el porcentaje de humedad conjuntamente con la determinación de la densidad “in situ”.

c) Resistencia a compresión simple a los siete días

- Serán tomadas en pista, en tres puntos como mínimo para cada pista, muestras del suelo cemento para el moldeo de probetas en laboratorio, que deberán estar en cámara húmeda por término de 7 días. No será admitida ninguna capa cuya resistencia a la compresión simple sea menor a 10 Kg/cm^2 a los siete días.

400.3.6 Control Geométrico

Espesor

El espesor de la sub-base compactada no podrá exceder un (1) cm en más o en menos, del espesor indicado en los planos. Inmediatamente después de la compactación y corte final de la subbase se controlarán con nivelaciones geométricas transversales cada 25 m., las que serán complementadas con los espesores de la densidad “in situ”, admitiéndose las siguientes tolerancias.

- Exceso en la flecha, no mayor a 2 cm.
- Defecto en la flecha, ninguno.
- La cota real de eje y bordes podrán diferir de la cota teórica como máximo en 1cm en exceso y 1cm en defecto.

La perforación de hoyos de prueba y su relleno con materiales adecuadamente compactados serán efectuados por el Contratista bajo el control de la Fiscalización.

400.3.7 Método de Medición

Una vez aprobado la sub-base de suelo mejorado con cemento, con la resistencia a la compresión simple a los siete días, mayor a 70% de su resistencia de proyecto, se medirá en volumen por la cantidad de metros cúbicos de material compactado, 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 de la capa, indicados en los planos.

400.3.8 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Item

400.3 “SUB BASE 1 DE SUELO CEMENTO 15 kg/cm^2”.

Este precio y pago constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de Obra, equipos y transportes, materiales, incluyendo el cemento portland, colocación y mezclado de la sub base, riegos de curado, herramientas, imprevistos, supervisión y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el Ítem, incluyendo la pista de prueba.

500 PAVIMENTOS

500.1 REGULARIZACIÓN DE GÁLIBO CON CONCRETO ASFÁLTICO. (NO APLICA)

500.1.1 Descripción

La “Regularización de gálibo con concreto asfáltico”, mezcla caliente en planta, se ejecutará aplicando el consumo indicado en los Planos sobre una base empedrada, en el ancho indicado y cumpliendo todos las prescripciones de la presente especificación y órdenes de la Fiscalización.

500.1.2 Materiales

a. 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.

b. 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%.

c. Mezcla de los Agregados Pétreos

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

Tamiz	Porcentaje que pasa
	Regularización
1”	100
¾”	80 – 100
½”	-

Tamiz	Porcentaje que pasa
	Regularización
3/8”	60 – 80
Nº 4	48 – 65
Nº 8	35 – 50
Nº 30	19 – 30
Nº 50	13 – 23
Nº 100	7 – 15
Nº 200	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.

d. Materiales Bituminosos Sólidos (Cementos Asfálticos)

Serán homogéneos, libres de agua y no formarán espuma al ser calentados a 175 ºC.

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	

e. 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.

f. Materiales Pétreos a Emplear

Antes de comenzar los trabajos y con suficiente anticipación el Contratista propondrá a la Fiscalización los agregados pétreos 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.

g. Cantidad de Materiales a Emplear

- 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:
    - Regularización 2,5 % - 4,5 %

h. Características de la Mezcla Bituminosa

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

CARACTERÍSTICAS	Regularización
Número de golpes por cara de la probeta	75
Estabilidad a 60º C (kg); igual o superior a	500
Fluencia (mm)	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).	3-8
Relación “Betún - Vacíos” (%)	65-75
Estabilidad remanente, después de 24 horas de inmersión en agua a 60º C con respecto a la estabilidad. Marshall (%)	80
Relación estabilidad - fluencia (kg/cm)	1.900/3.000

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

i. 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, según el caso, definida por porcentajes que pasan por las distintas cribas y tamices especificados cuyos valores estén comprendidos dentro de los límites establecidos.
- 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.

500.1.3 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.

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.
- 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.

- Equipo para el pesaje de los agregados pétreos: 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 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 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 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 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.

El esparcido del concreto asfáltico para la regularización se podrá efectuar con motoniveladora.

- 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 regularización con concreto asfáltico 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.

500.1.4 Forma de Ejecución

a. Limpieza de la Superficie a Cubrir

Como tarea previa a la ejecución de la regularización con 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 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 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.

b. 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.

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. También se podrá realizar la distribución de la mezcla asfáltica con motoniveladora.

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.

c. Cilindrado de la Mezcla

La mezcla asfáltica debe ser uniformemente cilindrada con rodillo neumático y/o aplanadora mecánica, comenzándose apenas la temperatura de la misma permita.

d. Librado al Tránsito de la Regularización

Terminadas las operaciones constructivas de la regularización podrá librarse al tránsito.

e. Limitaciones Impuestas por el Clima

Los trabajos de regularización con concreto asfáltico se podrán llevar a cabo cuando la temperatura a la sombra no sea inferior a 10 ºC o durante días lluviosos.

500.1.5 Controles

Las muestras de los agregados pétreos 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.

a. Muestras

a.1 Agregados pétreos:

Siguiendo indicaciones de la Fiscalización, cada 200 (doscientas) toneladas de concreto asfáltico se tomarán muestras de los distintos agregados pétreos 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.

a.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.

a.3 Mezcla bituminosa:

De acuerdo a instrucciones de la Fiscalización cada 200 (doscientas) 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.

a.4 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

a.5 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.

b. Ensayos

b.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.

b.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).

b.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.

b.4 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.

500.1.6 Método de Medición

La medición de la "Regularización con Concreto Asfáltico" se efectuará en toneladas de concreto asfáltico ejecutado y aceptado de acuerdo con estas Especificaciones.

500.1.7 Forma de Pago

La "Regularización con Concreto Asfáltico" en la forma especificada más arriba se abonará por toneladas según el Ítem 500.1 "REGULARIZACIÓN DE GÁLIBO CON CONCRETO ASFÁLTICO"; el precio será compensación total por la provisión y transporte de materiales pétreos, 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 y los controles respectivos.

500.2 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

500.2.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la cuidadosa limpieza de la superficie a imprimar indicados en los planos y de la aplicación de un riego de imprimación con material asfáltico, conforme se

describe en esta especificación y en el ancho establecido en los Planos y/u Ordenes de la Fiscalización.

500.2.2 Equipo

El equipo a ser usado 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 encerrados 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 3m/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 proveídas 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.

500.2.3 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

500.2.4 Forma de Ejecución

f. 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 en los Planos, 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.

g. 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

h. 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.

i. 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.

500.2.5 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.

500.2.6 Método de Medición

La cantidad de litros de material asfáltico a ser pagadas será determinada por el número de metros cuadrados de superficie tratada y aceptada, multiplicada por la tasa de aplicación especificada o indicada, o se hará por la cantidad de litros utilizada medida en obra, cualquiera sea la menor y referida a 15°C.

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

500.2.7 Forma de Pago

La cantidad determinada según se indica arriba será pagada al precio del Contrato por unidad de medida según el Ítem 500.2 “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.

500.3 RIEGO DE LIGA

500.3.1 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 en los Planos para la capa a ser regada y siguiendo lo dispuesto en ésta Especificación.

500.3.2 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**
Viscosidad Saybolt - 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 lt/m².

500.3.3 Equipo

Rige lo especificado en la Sección referente a “Riego de Imprimación”. 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.

500.3.4 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 lt/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.

500.3.5 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.

500.3.6 Método de Medición

El riego de liga será medido en metros cuadrados 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.

500.3.7 Forma de Pago

La cantidad determinada según se indica arriba, será pagada al precio del contrato por unidad de medida según el Ítem 500.3 “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.

500.4 TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINA

500.4.1 Descripción

Este trabajo consistirá en una aplicación de material bituminoso y distribución de agregados, sobre las banquinas previamente imprimadas, de acuerdo con las presentes especificaciones y en el ancho que corresponda al perfil tipo de obra indicado en los planos.

Cantidades por metro cuadrado: Las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicación y distribución deberán llenar las exigencias establecidas en la tabla 24.1 para el tipo de tratamiento que figura a continuación.

TABLA Nº 2.7.1	
AGREGADO “C”	13 a 15 kg/ m^2
Material bituminoso	1.1 a 1.4 lts/m^2

Los pesos dados en la tabla 2.7.1, son de agregados que tengan un peso específico masivo de 2,65 tn/m3, determinado para el ensayo AASHTO-T-84 y AASHTO T-85. Se harán correcciones adecuadas con los agregados provistos en la obra, cuando éstos tengan un peso específico masivo mayor de 2,.75 tn/m3 o menor de 2,55 tn/m3.

Las cantidades presentadas en la tabla 2.7.1 son aproximadas y sus valores reales en obra serán el producto del número de kilos indicados en la tabla 14.1 multiplicado por la relación del peso específico masivo de los agregados respecto de 2,65.

Las cantidades presentadas en la tabla 24.1 son aproximadas y sus valores reales en obra serán fijados por La Fiscalización para cada aplicación de material bituminoso y colocación de agregados.

Las cantidades de material bituminoso por metro cuadrado podrán ser variadas, por la Fiscalización, para adecuarse a las condiciones imperantes en la obra, pero la cantidad total de agregados por metro cuadrado (m2), luego de haberse corregido por peso específico, no deberá ser modificado, excepto que la Fiscalización disponga lo contrario.

Este ítem será ejecutado en un ancho de 2,25 m, entre progresivas 0+000 a 29+320, exceptuando los tramos con diseños especiales que tienen otro tratamiento indicado en los planos.

500.4.2 Materiales

Los materiales deberán ser del tipo y clase tal que satisfagan las exigencias especificadas a continuación:

500.4.2.1 Agregados

Los agregados empleados para el tratamiento bituminoso superficial simple, se compondrán de gravas o piedras trituradas, debiendo llenar las exigencias fijadas en la gradación “C”.

REQUISITOS DE GRADACION DEL AGREGADO PETREO % en peso, que pasa por los tamices de malla cuadrada método AASHTO T-27	
TAMIZ	Grad. “C”
½”	100
3/8”	85 - 100
Nº 4	40 - 70
Nº 8	0 - 10

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

Cuando sean sometidas al ensayo de resistencia con sulfato de sodio, en cinco variaciones, tal como lo determina el método AASHTO T-104, estos materiales no deberán acusar una pérdida de peso mayor al 12%.

Cuando se usa grava triturada, no menos del 80% en peso tendrá que componerse de partículas que tengan por lo menos una cara fracturada.

Los agregados carecerán de terrones o películas de arcilla, adheridas, u otras materias que pudieran impedir su impregnación total con el material bituminoso. Los mismos serán de características tales que luego de haber sido impregnados a fondo con el material bituminoso a emplearse en la obra, más de un 95% de tal material bituminoso deberá ser retenido por los agregados, después de haber sido sometidos a un ensayo de adherencia, por el método AASHTO T-182. Estas exigencias del ensayo de adherencia podrán dejarse sin efecto cuando el material empleado tenga un rendimiento satisfactorio ya conocido.

En caso que la Fiscalización considere que la adherencia es perjudicada por la presencia de finos sobre la superficie del agregado, los agregados serán lavados.

500.4.2.2 Materiales Bituminosos

El material bituminoso será del tipo y clase indicado por este pliego y tendrá que llenar las exigencias de las especificaciones y referencias más abajo indicadas.

El tipo del material será el siguiente:

Asfalto disuelto de curado medio MC-800 y MC-3000 (AASHTO M-82)

500.4.2.3 Aditivos de Adherencias

Cuando no exista suficiente adherencia entre el material bituminoso y los agregados, deberá emplearse un aditivo de adherencia aprobado por la Fiscalización previo al ensayo AASHTO T-182.

500.4.3 Equipo

Todo el equipo será examinado por la Fiscalización, en tramo experimental, antes de iniciarse la ejecución de la obra, debiendo estar de acuerdo con esta especificación para que sea dada la orden de iniciación de los servicios. La Fiscalización podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

La distribución del material bituminoso deberá ser ejecutado por camión especialmente construido para este fin. Deberá estar equipado con bomba reguladora de presión; barra de distribución con circulación total, con dispositivos que permitan ajustes verticales y anchos variables de esparcimiento del material bituminoso que posibilite la aplicación del referido material en cantidades uniformes; un sistema completo de calentamiento; tacómetro; calibradores y termómetros colocados en lugares de fácil acceso y lectura, además de un esparcidor manual para el tratamiento de pequeñas superficies y conexiones aisladas.

Los depósitos de material bituminoso estarán equipados con un sistema adecuado de calentamiento y recirculación del material en el interior del depósito.

Para la fijación de los agregados se utilizarán rodillos lisos de tipo tandem y compactadores neumáticos autopropulsados. Los rodillos lisos tipo tandem deberán tener un peso que esté comprendido entre 5 y 8 toneladas.

Los compactadores neumáticos autopropulsados deberán tener un ancho total de consolidación no menor de 1.50 metros y el peso bruto deberá ser ajustable dentro de los límites de 36 a 63 Kg. por cm. de ancho consolidado. El peso de operación será fijado por la Fiscalización.

Los distribuidores de agregados, remolcables o autopropulsados deberán poseer dispositivos que permitan una distribución homogénea de la cantidad de agregados fijadas en el proyecto.

El equipo deberá ser provisto en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellas unidades para los cuales la Inspección extienda autorización por escrito.

El equipo deberá mantenerse en buenas condiciones de operación. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

500.4.4 Ejecución

No se permitirá la ejecución de los trabajos, objeto de esta Especificación, durante los días de lluvia o cuando exista inminencia de lluvia.

El ligante bituminoso no deberá ser aplicado en superficies mojadas, excepto en el caso de emulsiones asfálticas siempre que las superficies no tengan exceso de agua. Ningún

material bituminoso será aplicado cuando la temperatura ambiente sea inferior a 10 °C, excepto cuando exista autorización por escrito de la Fiscalización.

En el caso de lluvias, aún después de imprimada la base, solamente se podrá ejecutar el revestimiento cuando la humedad de la parte inferior de la misma no exceda en 2 % de la humedad óptima.

La temperatura de aplicación deberá determinarse para cada tipo de material bituminoso, en función de la relación temperatura - viscosidad. Se elegirá una temperatura que proporcione una mejor viscosidad para el esparcimiento. (Entre 25 y 100 segundos Saybolt Furol).

En el caso de utilizarse un aditivo de adherencia, se exigirá que el aditivo se añada al ligante bituminoso en el depósito de la obra, obligándose a agitar la mezcla ligante bituminoso - aditivo, el tiempo que indique la Fiscalización.

Para la ejecución del tratamiento superficial la superficie de la base imprimada deberá estar en perfecto estado, debiendo ser reparadas todas las fallas eventualmente existentes, con la anticipación suficiente para el curado del ligante empleado.

Antes de ser iniciada las operaciones de ejecución del tratamiento, se procederá a un barrido de la superficie, para eliminar todas las partículas de polvo y materiales sueltos, en cuyo caso la reposición de los mismos será efectuada con mezcla de piedra y asfalto a ejecutar in situ a fin de recuperar la sección transversal tipo de las banquinas.

Las cantidades del material bituminoso y de los agregados a aplicar serán las ordenadas por la Fiscalización, de acuerdo al tramo experimental ejecutado, cantidades que podrán ser posteriormente ajustadas por la Fiscalización con base en la observación de los tramos en construcción.

La ejecución del riego bituminoso se hará en dos etapas. La primera con aproximadamente 0.9 lts/m2 o lo que la pista de prueba indique y la segunda, completando el remanente conforme tramo experimental, luego de la aplicación del material pétreo.

El distribuidor de asfalto deber ser ajustado y operado de manera que el material se distribuya uniformemente sobre un ancho determinado en la tasa de aplicación ordenada. En caso de existir exceso de material bituminoso en un sector, éste será rechazado.

Inmediatamente después de la aplicación del ligante bituminoso debe distribuirse uniformemente el agregado especificado, en las cantidades ordenadas. La distribución se realizará mediante el equipo especificado. Cuando sea necesario, para garantizar un recubrimiento uniforme, la distribución podrá complementarse por un proceso manual adecuado. El exceso de agregado debe ser retirado antes de la compactación.

La longitud de aplicación del material bituminoso, estará condicionada a la capacidad de cobertura inmediata con el agregado. En caso de una paralización súbita e imprevista del carro distribuidor de agregados, éstos deben esparcirse manualmente en la superficie ya cubierta con el ligante bituminoso.

El agregado debe compactarse en el ancho total lo más rápidamente posible después de su aplicación. La compactación será interrumpida antes que el agregado presente señales de fractura.

La compactación debe empezar por los bordes y proseguir hasta el eje en los lugares en tangente; en las curvas se procederá siempre del borde más bajo hacia el más alto.

Cada pasada de rodillo debe ser cubierta por la siguiente por lo menos en la mitad de su ancho.

No se permitirá el tránsito durante la aplicación del material bituminoso o del agregado, liberándose la ruta solamente cuando se haya completado la compactación.

Cuando sobre el tratamiento superficial se aplicará una capa de sellado, luego de aplicado el riego adicional de asfalto y previo paso de aplanadora (una pasada completa), se efectuará una aplicación de arena a un régimen de 3,00 l / m2. Posteriormente se efectuarán cinco (5) pasadas de aplanadora sobre la distribución de la arena.

Si la Fiscalización lo considera conveniente, podrá ordenar se efectúe un rodillado con rodillo neumático múltiple, antes de librar al tránsito la calzada.

500.4.5 Control por la fiscalización

Todos los materiales serán examinados en laboratorio, obedeciendo la metodología y las especificaciones en vigencia.

500.4.5.1 Control de Calidad del Material Bituminoso

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, debiendo ser realizados un grupo de ensayos para cada 50 Ton. o para cada partida que llegue a la Obra:

Asfaltos diluidos:

- Contenido de agua: AASHTO T-55
- Destilación: AASHTO T-78
- Penetración: AASHTO T-49
- Viscosidad Saybolt - Furol: AASHTO T-72
- Ductilidad: AASHTO T-51
- Punto de inflamación: AASHTO T-79

500.4.5.2 Control de Calidad de los Agregados

El control de calidad de los agregados constará de lo siguiente:

- 2 análisis granulométricos por cada día de trabajo.
- 1 ensayo de desgaste Los Angeles por mes, o cuando exista variación en la naturaleza del material.
- 1 ensayo de peso específico para cada 900 m3.
- 1 ensayo de cubicidad y laminaridad por día, o cuando exista variación en la naturaleza del material.
- 1 ensayo de resistencia al sulfato de sodio por mes.

500.4.5.3 Control de Aditivo de Adherencia

El control del aditivo de adherencia constará de lo siguiente:

- 1 ensayo de adherencia para cada envío del aditivo que llegue a la obra.

- 1 ensayo de adherencia toda vez que el aditivo fuera incorporado al ligante bituminoso.

500.4.5.4 Control de Temperatura de Aplicación del Ligante Bituminoso

La temperatura del ligante bituminoso debe verificarse en el distribuidor, inmediatamente antes de la aplicación, y en los tanques de almacenamiento.

500.4.5.5 Control de Cantidad del Ligante Bituminoso

El control de cantidad del material bituminoso se realizará mediante el pesaje del carro distribuidor, antes y después de su aplicación. No siendo posible el control por este método se admitirán las siguientes modalidades:

a) Se colocará en la faja de riego una bandeja de peso y área conocidos. Mediante una pesada luego del paso del carro distribuidor, se tendrá la cantidad utilizada de material bituminoso.

b) Se utilizará una regla de madera, pintada y graduada de tal manera que se obtenga directamente, por diferencia de altura del material bituminoso en el tanque del carro distribuidor, antes y después de la operación, la cantidad de material consumido.

500.4.5.6 Control de Cantidad y Uniformidad del Agregado

Se harán para cada día de operación, por lo menos dos controles de la cantidad aplicada de agregado.

Se realizará este control colocando alternadamente en la faja de trabajo, recipientes de peso y área conocidos. Por simples pesadas después del paso del distribuidor, se determinará la cantidad realmente esparcida de agregado. Este mismo agregado será utilizado en el ensayo de granulometría para control de la uniformidad del material utilizado.

500.4.5.7 Control de Uniformidad de Aplicación del Material Bituminoso

Deberá realizarse una descarga de 15 a 30 segundos para poder controlar la uniformidad de distribución. Esta descarga puede efectuarse fuera de la plataforma, o en la misma, si el carro distribuidor estuviera dotado de una caja colocada debajo de la barra de riego para recoger el ligante bituminoso.

500.4.5.8 Control Geométrico

El control geométrico en el tratamiento superficial, deberá consistir de una verificación del acabado de la superficie. Esta se realizará con dos reglas, una de 3.00 m. y otra de 1.00 m., de longitud colocados transversal y paralelamente al eje de la carretera respectivamente. La variación de la superficie entres dos puntos cualesquiera de contacto no debe exceder de 0.5 cm cuando se verifique con cualquiera de las dos reglas.

500.4.6 Método de Medición

La medición del tratamiento superficial se efectuará por metro cuadrado de capa colocada, concluida y aceptada. El área en metros cuadrados se determinará en base a las secciones transversales de diseño o por la Fiscalización.

500.4.7 Forma de Pago

El trabajo de tratamiento superficial bituminoso, será pagado al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 500.4 “TRATAMIENTO SUPERFICIAL SIMPLE EN BANQUINA”.

Este precio unitario incluye: la provisión, transporte del cemento asfáltico desde la fuentes de suministro hasta el punto de aplicación, su preparación, almacenaje, calentamiento y mantenimiento del asfalto diluido, preparación de la superficie de las banquinas, colocación

de los agregados y del asfalto diluido, ejecución terminado; el suministro e inclusión de aditivo mejorador de adherencia; y todos los trabajos necesarios para ejecutar y concluir la capa de tratamiento superficial de acuerdo con esta especificación.

En los precios unitarios de los servicios estarán incluidos todos los costos relativos a la provisión de mano de obra, materiales, equipos, transporte en el lugar de trabajo, impuestos, tasas de cualquier naturaleza, compensación total por la limpieza, reparación y mantenimiento de la capa hasta la apertura al tráfico y todos los imprevistos para ejecutar la obra conforme a lo indicado en la presente especificación.

500.5 TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE EN CALZADA

500.5.1 Descripción

Este trabajo consiste en la aplicación en calzada y en las dársenas de banquinas, de tres capas sucesivas de riego con emulsiones asfálticas RR2C sin polímeros y agregados pétreos que cumplan la exigencia en calidad y cantidad de las presentes especificaciones, principalmente lo que se refiere a desgaste de los Ángeles, adhesividad, determinación del polvo adherido, cubicidad y granulometría de los áridos. En cuanto a las emulsiones asfálticas el residuo asfáltico debe ser como mínimo 67% y la viscosidad Saybolt Furol entre 20 y 100.

Las cantidades aproximadas de materiales por metro cuadrado y la sucesión de aplicación y distribución deberán llenar las exigencias establecidas en la Tabla 1 que figura a continuación:

TABLA 1

Agregado Grueso primera capa	20 a 25 Kg/m^2
Agregado Intermedio segunda capa	10 a 14 Kg/m^2
Agregado Fino tercera capa	5 a 8 Kg/m^2
Material Bituminoso, 1er Riego	1,1 a 1,6 lt/m^2
Material Bituminoso, 2do Riego	1,4 a 1.8 lt/m^2
Material Bituminoso, 3er Riego	1.1 a 1.6 lt/m^2

Las cantidades que se indican son estimativas y al solo efecto de que sirvan de orientación para la confección de los cómputos respectivos. La dosificación definitiva será determinada por la fiscalización. Las cantidades reales de los distintos agregados a emplear serán las que resulten del correspondiente ensayo de cubrimiento, a realizar por la fiscalización con los agregados pétreos de la obra incrementados en un 10%. Determinada la cantidad de agregados pétreos a distribuir, se fijarán las cantidades de emulsión bituminosa, teniendo en cuenta los rangos establecidos en la Tabla 1.

Las cantidades reales totales de materiales asfálticos a aplicar no serán inferiores al 12%, referido al volumen total de agregados pétreos y expresados en lt/m2 de residuo asfáltico. El porcentaje exacto será fijado conjuntamente entre el contratista y la Fiscalización.

Las cantidades reales de agregados pétreos y materiales bituminosos así determinados, deberán ser aplicados por la empresa contratista aunque se aparten de los límites establecidos en la tabla 1.

500.5.2 Materiales

AGREGADOS

Estará constituido por gravas o piedras trituradas debiendo llenar las siguientes exigencias de gradación:

TABLA 2

Tamaño	% PASA										
	1 ½"	1 ¼"	1"	¾"	5/8"	½"	3/8"	¼"	1/8"	# 40	# 100
Grueso	100	90-100	40-80	15-45	-	0-5					
Intermedio					100	90-100	-	20-45	0-5	0-2	
Fino							100	95-100	30-60	0-10	0-2

Las gravas o piedras trituradas serán formadas por partículas limpias, duras y durables, carente de suciedades y otras materias objetables y deberán cumplir los siguientes requisitos:

- ✓ Desgaste de los Ángeles menor o igual a 25% (DNER-ME 035)
- ✓ Índice de Cubicidad superior a 0,5 (DNER-ME 086)
- ✓ Durabilidad, pérdida inferior a 12% (DNER-ME 089)
- ✓ Adhesividad superior a 90% (DNER-ME 059)
- ✓ Determinación de polvo adherido VNE-68 –75 (Argentina)

En caso que la Fiscalización considere que la adherencia es perjudicada por la presencia de finos sobre la superficie del agregado, los agregados serán lavados con aguas exentas de sales y sulfatos. Un procedimiento válido para el lavado, es el de cargar en camiones volquetes hasta un tercio de su capacidad de volumen y elevar la tolva hasta una posición suficiente para el drenaje y escurrimiento del agua con el fino. El lavado se ejecutará con chorros a presión e incluye la piedra sexta correspondiente a la tercera capa, la que no deberá material fino (pasante 200) donde normalmente se encuentran los polvos de impurezas de origen arcilloso, los cuales desaparecerán con el lavado.

Una vez lavadas las piedras, las mismas se depositarán en parcelas separadas sobre piso de suelo cemento y debidamente encarpados, a fin de evitar contaminaciones de polvos y otras impurezas.

Materiales Bituminosos

El material bituminoso será emulsión bituminosa de rotura rápida RR2C y tendrá que llenar las exigencias previstas en la Sección 3.5.1 de estas especificaciones.

No habiendo buena adhesividad entre agregado y asfalto, debe ser empleado un mejorador de adhesividad en cantidades que serán determinadas por la Fiscalización.

Todo cargamento de material asfáltico debe llegar a obra con su Certificado de calidad indicando tipo, procedencia, cantidad, distancia de transporte entre la refinería y la obra.

500.5.3 Equipo

- ✓ Camión regador de emulsiones asfálticas, proveído con dispositivos de calentamiento, tacómetro, calibradores y termómetros con precisiones de +-1 °C, con regador manual para tratamiento de pequeñas superficies y correcciones localizadas. Las barras de distribución del tipo de circulación plena con dispositivo de ajustamiento verticales y de anchos variables de espaciamiento de ligante que permita una aplicación homogénea.
- ✓ Distribuidor de agregado autopropulsado con dispositivo que permita un esparcido homogéneo de acuerdo a la tasa del riego de agregado fijado por el proyecto.

- ✓ Compactador liso tipo Tandem de preferencia neumático autopropulsado, que permita el calibrado de 35 psi a 120 psi.
- ✓ Compactador neumático autopropulsado..

500.5.4 Ejecución

No se permitirá la ejecución de los trabajos, objeto de esta especificación, durante los días de lluvias o exista inminencia de lluvia y a una temperatura inferior a 10 °C.

Para la ejecución del tratamiento superficial triple, la superficie de la base imprimada deberá estar en perfecto estado y limpio exento de polvos, para lo cual se deberá lavar con regador de agua y una barredora-sopladora. La temperatura de aplicación será determinada por la faja de viscosidad Saybolt Furol, entre 20 a 100 seg. Deben ser reparadas todas las fallas eventualmente existentes, con la anticipación suficiente para el curado del ligante empleado.

Las tasas de riegos del material bituminoso y de los agregados a ser aplicados serán confirmadas por la fiscalización, luego de efectuar la pista de prueba.

La compactación de los agregados debe empezar por los bordes de la calzada y proseguir hasta el eje en los lugares en tangentes, en las curvas se procederá desde el borde interior al borde exterior. Las sucesivas pasadas de rodillos tandem o neumáticos será tal que el solape corresponda a la mitad del ancho del equipo utilizado.

Después de la compactación de cada capa se deberá pasar un cepillo de acero leve, para homogenización del material suelto no adherido a la base y repetir esta operación en sucesivamente en cada capa.

El tratamiento podrá ser habilitado al tránsito público, luego de 72 horas de disponer temperatura mayor a 25ºC.

500.5.5 Control por la Fiscalización

Todos los materiales serán examinados en Laboratorio, obedeciendo la metodología y las especificaciones vigentes

a. Control de calidad del material bituminoso

El control de calidad del material bituminoso constará de los siguientes ensayos, debiéndose realizarse para cada carga que llegue en obra y cumplirán los siguientes requisitos del Cuadro Nº 1:

CUADRO N° 1

CARACTERISTICA	UNIDAD	RR2C	
		mínimo	Máximo
VISCOSIDAD SAYBOLT FUROL A 50°C	Segundo	20	100
CARGAS DE LAS PARTÍCULAS		POSITIVA	
CONTENIDO DE AGUA (En volumen)	%	-	33
BETUN ASFALTICO RESIDUAL	%	67	-
SEDIMENTACIÓN (A los 5 días)	%	-	5

TAMIZADO (retenido en tamiz 0,84mm)	%	≤ 0,10	
ENSAYO SOBRE RESIDUO			
PENETRACIÓN a 25 °C: 100 g. 5 seg	0,1 mm	50	-
PUNTO DE REBLANDECIMIENTO (A Y B)	°C	55	
DUCTILIDAD (2 5°C; 5 cm/min)	cm	≥ 60	
VISCOSIDAD CINEMÁTICA (135°C)	CST	≥ 650	

Normas de ensayo:

- ✓ Determinación del tamizado de la emulsión asfáltica: NBR-14393
- ✓ Determinación de residuo asfáltico por evaporación: NBR-14376
- ✓ Determinación de residuo seco por evaporación: NBR-14896
- ✓ Determinación del residuo por destilación: NBR-6568
- ✓ Determinación de la viscosidad Saybolt Furol: NBR-14491

Observación:

1) Para aprobar cada camión con cargamento de asfalto que llegue a obra, se exigirán:

- La presentación del certificado de calidad de material de origen.
- Efectuar los ensayos de viscosidad Saybolt Furol, determinación de residuos asfálticos y la penetración.

b. Procedimiento para la colecta de la muestra de la emulsión asfáltica RR2C

- Disponer de un colector proveído de un bastón de metal, con perforación longitudinal tipo caño de agua, acoplado con un recipiente para la extracción de la muestra. La longitud del colector será tal que permita la extracción del material del fondo, del medio y de la parte superior, con el fin de obtener muestras representativas.
- Disponer de un envase de lata con tapa, totalmente libre de suciedad y contaminación, donde se depositan las tres muestras.

c. PROCEDIMIENTO PARA EL ENSAYO DE VISCOSIDAD DE LA EMULSIÓN RR2C

- La muestra colectada deberá ser tamizada antes de llenar un vaso tipo Becker con 250mm, para evitar la nata del producto.
- Calentar el agua en baño maría, hasta la temperatura de 70°C, en ese momento se introduce el vaso Becker con la muestra del producto. El vaso Becker no deberá ser introducido en el recipiente con el agua fría.
- Dejar la muestra dentro del agua a 70°C hasta obtener que la temperatura de la muestra llegue a un equilibrio de más o menos 53°C. En esas condiciones se llena el tubo del viscosímetro para iniciar el proceso de la determinación de la viscosidad.

- El aceite térmico del viscosímetro deberá estar con una temperatura de 51°C, antes del llenado del tubo de viscosímetro. Mover la muestra del producto dentro del viscosímetro con un termómetro, evitando la incorporación de burbujas hasta la temperatura de ensayo 50°C +- 0,05°C.
- En estas condiciones se determina la viscosidad de la emulsión. Si el resultado es mayor a 100seg, se deberá promover una recirculación y homogenización del producto dentro del tanque del camión, procedimientos que no deberán exceder un tiempo de 30 minutos.
- Luego de la recirculación se repetirán todos los procesos mencionados anteriormente, hasta obtenerse la nueva determinación de la viscosidad.

d. CONTROL DE CALIDAD DE LOS AGREGADOS

- ✓ 2 ensayos de granulometría por cada jornada de trabajo (DNR-ME 083)
- ✓ índice de cubicidad para cada 900m^3.
- ✓ 1 ensayo de adhesividad por cada cargamento que llegue a obra.
- ✓ 1 ensayo de desgaste de los Angeles por cada mes de producción.
- ✓ Control de tasa de riego de agregado mediante bandejas, no debiendo haber modificación de agregado en +- 1,5 Kg/m2.

e. CONTROL DE CANTIDAD DEL LIGANTE BITUMINOSO

- ✓ Control de tasa de riego de asfalto, no debiendo haber modificación de material asfáltico en + / - 0,3 lt/m2.

f. CONTROL FINAL DE CALIDAD

La lisura de la superficie terminada será verificada con dos reglas, una de 1,20 m y otra de 3 m de largo, colocada en ángulo recto y paralelamente al eje de la ruta, en diferentes secciones. La variación entre cualesquiera punto de contacto no debe exceder de 0,5 cm medida con cualquiera de las reglas.

El alineamiento del eje y de los bordes no debe exceder en +- 5cm de lo establecido en el proyecto

g. CONTROL GEOMÉTRICO

Será verificado con nivelación longitudinal y transversal, no debiendo haber un error en +- 1 cm de la cota proyectada y en ancho +- 5 cm.

500.5.6 Conservación

La carpeta de Tratamiento Superficial Triple deberá ser conservada, bajo responsabilidad del contratista, a partir de la fecha de su terminación en las condiciones originales hasta la Recepción de la Obra, aún cuando la superficie fuera total o parcialmente librada al tránsito público. De surgir eventuales fallas, éstas serán reparadas a cuenta del contratista según lo ordene la fiscalización.

500.5.7 Método de Medición

Será medido en metros cuadrados, resultante del producto de la longitud medida a través del eje del proyecto multiplicado por el ancho real de calzada ejecutada.

500.5.8 Forma de Pago

El trabajo de tratamiento superficial triple en calzada, medidos en conformidad al método de medición previsto en la presente Especificaciones Técnicas Constructivas será pagado al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 500.5 “TRATAMIENTO SUPERFICIAL TRIPLE EN CALZADA”.

Este precio unitario incluye la provisión, transporte del material bituminoso desde la fuente de suministro hasta el punto de aplicación, su preparación, almacenaje, calentamiento y mantenimiento del producto asfáltico, preparación de la superficie de la pista, colocación de los agregados y del producto asfáltico, y todos los trabajos necesarios para ejecutar y concluir la capa de tratamiento superficial triple de acuerdo a las especificaciones.

En los precios unitarios de los servicios estarán incluidos todos los costos relativos a la provisión de mano de obra, materiales, equipos, transporte en el lugar, impuestos, tasas de cualquier naturaleza, compensación total por la limpieza, reparación y mantenimiento de la capa hasta la recepción final de la obra y todos los imprevistos para ejecutar la obra conforme a lo indicado en la presente especificación.

500.6 CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE

500.6.1 Descripción

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

500.6.2 Materiales

a. 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.

b. 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.

c. 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%

d. 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	-

Tamiz	Porcentaje que pasa	
	Carpeta	Base
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.

e. 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	

f. 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.

g. 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.

h. 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 %

i. 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.

j. 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.

500.6.3 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.

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.

500.6.4 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 indiquen los Planos, 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 el 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.

500.6.5 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.

a. Muestras

a.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.

a.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.

a.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.

a.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.

a.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

a.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.

b. Ensayos

b.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.

b.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).

b.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.

b.4 Densidad máxima teórica y porcentaje de densidad:

La densidad máxima teórica se calculará por la fórmula siguiente:

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

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).

b.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.

500.6.6 Condiciones Adicionales para la Recepción

a. Espesores y Anchos

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

b. 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.

c. Control de Anchos

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

d. 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.

e. Sección transversal

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

f. 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.

g. 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.

h. Equipos y Materiales

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

500.6.7 Método de Medición

La medición de la “carpeta de concreto asfáltico” se efectuará en metros cúbicos 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 en los planos.

500.6.8 Forma de Pago

La “carpeta de concreto asfáltico” medida en la forma especificada más arriba se abonará según el Ítem 500.6 “CARPETA DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE”; 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.

a. 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:

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

Donde:

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

600 EMPEDRADO

600.1 PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO. (NO APLICA)

600.1.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de un pavimento de piedra bruta colocada sobre un lecho de arena o suelo del lugar, aprobado por la fiscalización, asentado sobre una plataforma previamente preparada de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad a las disposiciones, pendientes cotas, longitud y sección transversal indicadas en los Planos, en los accesos a caminos vecinales, y como base en la zona urbana de Mbuyapey en los sectores en los que no se cuenta con pavimento pétreo, y en otros sectores donde indique la Fiscalización.

600.1.2 Materiales

Piedra: La piedra utilizada será sana, limpia, sin vestigios de descomposición y proveniente de fuentes previamente aprobadas por la Fiscalización. El porcentaje de Abrasión Los Angeles deberá ser inferior al 40%.

La piedra para este trabajo tendrá una forma prismática o poliédrica y no será menor que 0,15 m x 0,15 m., ni mayor que 0,25 m x 0,25 m.

Colchón : El suelo estará compuesto de granos limpios, resistentes, durables y deberá estar exenta de impurezas, y materiales orgánicos. El índice de plasticidad deberá estar en un rango de entre 4% y 10%.

600.1.3 Método constructivo

a. Lecho de suelo (colchón):

Sobre la base de suelo seleccionado terminado, será extendida una capa de suelo de 0,10m de espesor. Cualquier parte blanda o inestable de la base debe corregirse antes de la colocación del lecho de suelo.

b. Base de Piedra:

Las piedras se colocarán a mano y a martillo sobre el lecho de arena, perpendicularmente a la plataforma, siguiendo la conformación de la sección transversal y la menor dimensión hacia abajo. La mayor dimensión en su superficie externa estará orientada en sentido normal al eje de la calzada y las piedras estarán íntimamente en contacto unas con otras.
A fin de mantener la estabilidad del conjunto, se acuñarán piedras de tamaño menor entre las juntas de piedras mayores.

c. Llenado de juntas y compactación:

La compactación será lograda por los procedimientos que apruebe la Fiscalización o mediante los siguientes tipos de pisones:

- Individuales: Serán de dimensiones de 0,15 m x 0,15 m y de 12 a 20 kg de peso.
- Pisones para cuatro hombres: Presentarán una base de hasta 0,30 m de diámetro y con un peso aproximado de 65 kg como máximo.

Este pisón pasará por lo menos 3 veces o cuántas veces sea necesario para lograr una buena y eficaz compactación.

Durante el apisonado se esparcirán manualmente piedras menudas y arena para llenar totalmente las juntas entre piedras, en la cantidad de un metro cúbico por cada setenta y cinco metros cuadrados.
La compactación se efectuará a partir de la línea de cordón y hacia el eje.

600.1.4 Medición

La cantidad de pavimento tipo empedrado será medida en metros cuadrados de empedrado construido y aceptado por la Fiscalización, conforme a las áreas determinadas según los planos u órdenes de trabajo.

600.1.5 Forma de Pago

El pago por la construcción del pavimento tipo empedrado, medida como se establece anteriormente, se hará al precio contractual correspondiente al ítem 600.1 “PAVIMENTO TIPO EMPEDRADO”, cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la mano de obra, provisión de materiales (piedra y arena) materiales de rellenos, equipos, herramientas, transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

600.2 CORDÓN DE HORMIGÓN SIMPLE

600.2.1 Descripción

Esta especificación trata de los procedimientos a ser seguidos en la ejecución de cordones de hormigón.

600.2.2 Materiales

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación.

El hormigón a emplear deberá tener una resistencia caracterizada por un fck ≥ 110kg/cm².

600.2.3 Ejecución

a. Procedimiento Constructivo Básico:

El procedimiento constructivo básico aquí considerado se refiere al empleo de cordones moldeados "in situ" con empleo de formas comunes comprendiendo las siguientes etapas:

- Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el proyecto.
- Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones.

- Instalación de guías de madera según la sección transversal del cordón, espaciadas a 2 m. En los tramos en curvas esa distancia será reducida para permitir mejor concordancia.

- Instalación de formas en la parte anterior y posterior del dispositivo.
- Llenado y vibración del concreto.
- Retiro de guías y formas laterales.
- Relleno de las juntas, con mortero cemento-arena, en proporción 1:3, y
- Ejecución de las juntas de dilatación a intervalos de 12 m, rellenas con asfalto.

b. Procedimientos Constructivos Alternativos:

Opcionalmente y a exclusivo criterio de la Fiscalización, podrán ser adoptados otros procedimientos ejecutivos, a saber:

b.1 Cordones prefabricados

Este proceso ejecutivo se refiere al empleo de cordones prefabricados de concreto de cemento Pórtland, incluyendo las siguientes etapas constructivas:

- Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto.
- Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones.
- Instalación y asentamiento de los cordones prefabricados, en forma compatible con el Proyecto- tipo considerado.
- Unión de las piezas con mortero cemento-arena, proporción 1:3. Los cordones deberán ser fabricados en moldes metálicos o de madera enchapada que permita igual acabado, siendo sometidos a adensamiento por vibración. Las piezas deberán tener como máximo 1m, debiendo reducir esta dimensión en segmentos en curva.

b.2 Cordones moldeados “IN SITU” con encofrados deslizantes:

Este segundo procedimiento alternativo se refiere, al empleo de formas metálicas deslizantes, acoplados a máquinas automotrices (moldeo por extrusión) comprendiendo las etapas de construcción relacionadas seguidamente:

- Excavación de la porción anexa al borde del pavimento, obedeciendo a los alineamientos, cotas y dimensiones indicados en el Proyecto.
- Ejecución de una base de piedra triturada para regularización y apoyo de los cordones.
- Lanzamiento del concreto, por extrusión, y
- Interrupción del hormigonado y ejecución de juntas de dilatación, a intervalos de 12m, rellenas con asfalto.

c. Recomendaciones Generales:

Para garantizar mayor resistencia de los cordones a impactos laterales, cuando estos no formen parte de canteros o paseos, serán aplicadas piezas de apoyo de hormigón pobre, espaciadas cada 2m.

En cualquiera de los casos, el procedimiento alternativo eventualmente utilizado será adaptado a las particularidades de cada obra, y sometido a la aprobación de la Fiscalización.

600.2.4 Control

a. Control Geométrico y de Acabado:

El control de las condiciones de acabado de los cordones de concreto será efectuado por la fiscalización en forma visual.

El control geométrico consistirá en mediciones a cinta de las dimensiones externas de los cordones, definidas al azar a lo largo del tramo.

b. Control Tecnológico:

El control tecnológico del concreto utilizado en el moldeo “in situ” o en cordones prefabricados, será realizado mediante la rotura de cuerpos de prueba a compresión simple, a los siete días de edad. Para el efecto, deberá ser previamente establecida una relación experimental entre las resistencias a la comprensión simple a los veintiocho y a los siete días.

c. Aceptación:

El trabajo será considerado aceptado cuando sean satisfechas las siguientes condiciones:

- El acabado sea satisfactorio a juicio de la Fiscalización.
- Las dimensiones externas del dispositivo no difieran de las del Proyecto en más de un 10%, en puntos aislados, y
- La resistencia a la compresión simple estimada, sea superior a la resistencia característica especificada.

600.2.5 Método de Medición

Los cordones de hormigón simple ejecutados y aceptados, serán medidos en metros lineales.

600.2.6 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 600.2 "CORDÓN DE HORMIGÓN SIMPLE".

Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a dar por completado el ítem.

600.3 CORDON CUNETA DE HORMIGÓN.

600.3.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de cordones cunetas de hormigón armado que serán construidos en las zonas urbanas, y en los lugares indicados en los planos.

Serán construidos de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos, en las notas de servicio y en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

600.3.2 Materiales

Los materiales para las cunetas citados en esta sección deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:

a. Tapajuntas: el material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos estipulados en el ítem correspondiente a “Cordones de Hormigón” de estas Especificaciones.
b. Armaduras: obedecerán a las exigencias contempladas en el ítem “Varillas de Acero” de estas Especificaciones.
c. El hormigón a utilizarse será de resistencia característica igual a 150 Kg/cm2, y deberá satisfacer todos los requisitos establecidos en la Sección correspondiente a "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones.

600.3.3 Ejecución

a. La base de asiento compactada deberá ser conformada hasta presentar una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los Planos. Esta base de asiento lo constituye la base de suelo-cemento construida en todo el ancho de la plataforma. Sobre la superficie de esa forma preparada deberá ser distribuido el hormigón de la calzada y en el borde correspondiente a la moldura del cordón, deberá dejarse unas armaduras para su posterior hormigonado de la cabeza propiamente dicha del cordón, según se indica en los planos o a criterio de la Fiscalización.
b. Encofrado: las formas deberán ser de madera o metal debiendo extenderse hasta la profundidad total de hormigón. Todos los encofrados deberán ser rectos, exentos de combaduras, y con suficiente espesor para resistir la presión del hormigón sin flexionamiento. El acondicionamiento y estacado de los encofrados deberá ser tal que estos se mantengan en su alineamiento, tanto horizontal como vertical, hasta que sean retirados, de acuerdo a lo estipulado en el ítem “Cordón de hormigón” de estas Especificaciones.
c. Colado de hormigón: La cimentación deberá ser humedecida por completo cinco minutos antes del colado del hormigón. La dosificación, mezclado y colado del hormigón se deberá efectuar de acuerdo a lo especificado en la Sección correspondiente a "Hormigón Estructural" de estas Especificaciones.
d. Acabado: La superficie deberá ser acabada con un fratacho de madera. No se permitirá ningún revoque de la superficie.
e. Juntas de expansión: las juntas de expansión serán espaciadas cada 3,5 m. y las de dilatación construidas de 100 en 100 m., aproximadamente y deberán ser tapadas con el tipo de tapajuntas que haya sido dispuesta por la Fiscalización.
f. Curado: El hormigón recién colado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante el uso de tela de arpillera, capa de arena húmeda u otro sistema aprobado por la Fiscalización. El tránsito de vehículos deberá evitarse tanto durante el curado, como el periodo adicional que la Fiscalización juzgue conveniente.

600.3.4 Conservación

Deberá reponer cualquier cordón cuneta que haya sido maltratado o destruido como resultado de sus maniobras, o como consecuencia del tráfico comercial tanto de vehículos automotores, como de bicicletas y carretillas que a menudo transitan por las arterias de la ciudad.

600.3.5 Medición

La cantidad de cordón cuneta de hormigón, será medida por metro lineal de obra ejecutada y aceptada.

600.3.6 Pago

La cantidad determinada en la forma precedentemente indicada, será pagada al precio contractual del Ítem 600.3 “CORDÓN CUNETA DE HORMIGÓN”.

Este precio 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.

700 OBRAS DE ARTE Y DRENAJE

700.1 EXCAVACIÓN ESTRUCTURAL

700.1.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación para la cimentación de alcantarillas tubulares u otras estructuras, para las cuales el ítem particular no especifique en otra forma tales excavaciones.

Se incluye además el relleno posterior alrededor de las fundaciones terminadas y el retiro y/o aprovechamiento del material excavado remanente, todo de acuerdo a la presente Especificación, los Planos u Ordenes de la Fiscalización.

También comprende este trabajo el desagüe, bombeo, encofrado, apuntalamiento o ataguías, así como el suministro de los materiales para tales obras y también involucrará la subsecuente remoción de encofrados y ataguías y todo el relleno necesario.

En este trabajo deberá incluirse el suministro y colocación del material de relleno aprobado, para reponer el material inadecuado que se haya encontrado al cimentar las estructuras. El material granular provendrá de depósitos aluvionales de cantos rodados, material de trituración de canteras o combinaciones de los mismos a efectos de obtener una mezcla densa y bien graduada.

En las cimentaciones de las pilas y estribos de los puentes no se aceptará una clasificación especial de distintos tipos de material que fuese encontrado en la excavación hasta llegar al basalto sano masivo donde se apoyará la fundación.

En caso de requerirse explosivos para la excavación del basalto alterado, el explosivo a ser utilizado deberá ser aprobado por la Fiscalización, así como el plan de fuego propuesto.

En ningún caso será permitido relleno de cualquier naturaleza para compensar excavaciones realizadas a más del límite de la fundación. La regularización de ese exceso, que será a cargo del Contratista, será realizada en hormigón o mampostería de piedra, después de verificada la estabilidad de las fundaciones para las nuevas condiciones de carga.

700.1.2 Investigaciones Geotécnicas

El Contratista antes de proceder a la construcción de las fundaciones de cualquier estructura, deberá realizar un programa de excavación respaldado por un estudio complementario de las condiciones del terreno a satisfacción de la Fiscalización. Estos estudios se completarán con los ensayos y análisis de laboratorio necesarios y adecuados a las características de las muestras de suelo y roca que se obtengan.

Estos estudios de suelos serán efectuados con el respaldo técnico de un Profesional especializado.

Los estudios de suelos no recibirán pago especial y su costo se considera incluido en los distintos rubros del Contrato.

No se aceptará una clasificación especial de distintos tipos de material que fuese encontrado en la excavación para la fundación.

En ningún caso será permitido relleno de cualquier naturaleza para compensar excavaciones realizadas a más del límite de la fundación. La regularización de ese exceso, que será a cargo del Contratista, será realizada en hormigón o mampostería de piedra, después de verificada la estabilidad de las fundaciones para las nuevas condiciones de carga.

700.1.3 Excavación

El Contratista deberá avisar a la Fiscalización, con suficiente anticipación, del comienzo de cualquier excavación para que se puedan tomar las cotas y mediciones de las secciones transversales del terreno natural. El terreno natural contiguo a la estructura no deberá alterarse sin permiso de la Fiscalización.

Las zanjas o fosas para la cimentación de las estructuras, deberán ser excavadas hasta las alineaciones y cotas indicadas en los Planos, o como fuese ordenado por la Fiscalización. Deberán tener las dimensiones mínimas que permitan la construcción de las obras de arte o las bases de las estructuras indicadas.

Las cotas de los fondos de cimentación indicadas en los Planos, se considerarán solamente aproximadas y la Fiscalización puede ordenar, por escrito, los cambios de dimensiones o profundidades que pudiese considerar necesarios para asegurar una cimentación satisfactoria.

Después de terminar la excavación, el Contratista debe informar al respecto a la Fiscalización y no se colocará ningún material de asiento, hasta que la Fiscalización haya aprobado la profundidad de las excavaciones y la clase del material de cimentación.

a. Obras de Arte que no sean Alcantarillas Tubulares:

Todo material duro para la cimentación deberá limpiarse de material flojo, para que tenga una superficie firme. La excavación hasta la cota final deberá hacerse recién cuando se vaya a ejecutar el cimiento. Cuando el material en que vaya la cimentación fuese blando,

fangoso o de otro modo inadecuado, a juicio de la Fiscalización, el Contratista deberá remover ese material y rellenar con material granular aprobado.

b. Alcantarillas Tubulares:

De acuerdo a lo indicado en la sección “Terraplén”, la excavación para la construcción de las alcantarillas tubulares tiene dos alternativas.

Se podrá emplazar antes o después de construir el terraplén.

Para el primer caso, construcción de la alcantarilla antes del terraplén, la superficie de asiento será lisa y bien apisonada. Los caños se colocarán al nivel indicado en los Planos, se los calzará con suelo y finalmente serán tapados construyendo capas de 0,20 m con el mismo material que los terraplenes y con idéntica exigencia de compactación.

Cuando se emplace la alcantarilla luego de construido el terraplén, la excavación de la zanja para colocar el tubo será suficiente para permitir el empalme satisfactorio del mismo y el adecuado apisonamiento del material que sirve de lecho debajo y alrededor de los tubos.

Cuando se encuentran material duro, u otro material firme, se deberá retirar por debajo de la cota de asiento del tubo, hasta una profundidad de por lo menos 30 cm.

El ancho de la excavación será por lo menos de 1,00 m mayor que el diámetro exterior de la tubería. La excavación se rellenará con material seleccionado, ligeramente compactado en capas que no excedan de 15 cm de espesor.

Cuando no se encuentre una buena fundación en la cota establecida a causa de un suelo blando, esponjoso e inestable, el suelo debajo de la tubería deberá ser retirado en un ancho de, por lo menos, un diámetro a cada lado de la tubería y hasta una profundidad que fijará la Fiscalización, reemplazando por material granular aprobado, debidamente consolidado para que proporcione el apoyo adecuado a la tubería, a no ser que la Fiscalización ordene otros métodos de construcción.

La base de la cimentación deberá proporcionar un apoyo firme, con densidad uniforme a lo largo de la alcantarilla y si lo ordenase la Fiscalización, deberá tener pendiente en la dirección paralela a la línea media de la tubería.

700.1.4 Utilización de los Materiales Excavados

En lo posible el material excavado deberá utilizarse como relleno posterior alrededor de la estructura o como relleno de zanjas, en la medida que sea adecuado, a juicio de la Fiscalización. El material sobrante, aun cuando provisionalmente fuese permitido que se dejará dentro del curso de agua, finalmente se eliminará en tal forma que no obstruya la corriente ni perjudique en modo alguno la eficiencia o el aspecto de la construcción.

No se deberá depositar ningún material excavado de manera que ponga en peligro la estructura en construcción.

700.1.5 Ataguías

Se emplearán ataguías apropiadas y prácticamente impermeables donde quiera que se encuentren napas freáticas situadas más arriba de la cota del fondo de la excavación. El

Contratista presentará a la Fiscalización, dibujos que muestren el método propuesto para la construcción de ataguías, para su aprobación.

Las ataguías o cajones para la construcción de fundaciones deberán, por lo general, ser colocadas bastante por debajo del fondo de la cimentación y deberán estar bien apuntaladas, siendo lo más impermeable posible. Por lo general, las dimensiones interiores de las ataguías deben ser tales que permitan el espacio libre suficiente para la construcción de moldes y la inspección desde el exterior, así como para permitir el bombeo fuera de los moldes. Las ataguías o encofrados que se inclinen o muevan lateralmente durante el proceso de su hincado deberán ser enderezados o suplementados para que proporcionen el espacio libre necesario.

Cuando se presenten condiciones que, a juicio de la Fiscalización, hagan impracticables el desagote de la cimentación, la Fiscalización podrá exigir la construcción de una fundación sellada con hormigón 9 Mpa, con las dimensiones que estime necesarias y de espesor suficiente para resistir cualquier sub-presión. El hormigón para tal sellado será colocado como muestren los Planos u Ordenes de la Fiscalización.

Después se procederá al desagüe y se colocará la cimentación. Cuando se utilicen cajones pesados que se aprovechen para anular parcialmente la presión hidrostática que actúa contra el fondo de la losa del cimiento, se deberá proporcionar un anclaje especial tal como espigas o cuñas para transferir todo el peso del encofrado a la losa de cimiento.

Los encofrados deberán ser construidos de manera que protejan al hormigón fresco contra el daño que podría causar una repentina creciente.

Cualquier bombeo que se pudiese permitir desde el interior deberá llevarse a cabo de modo que evite que alguna parte de los materiales de hormigón pudiese ser arrastrada por el agua. Cualquier bombeo que fuese necesario durante el colado del hormigón, o por lo menos 24 horas después del mismo, deberá ser efectuado desde un sumidero apropiado que se encuentre fuera de los moldes del hormigón.

A menos que fuese dispuesto de otro modo los encofrados, ataguías y apuntalamientos correspondientes, deberán ser retirados por el Contratista después de terminada la sub-estructura, haciéndose de manera que no altere la estructura ya terminada.

700.1.6 Relleno de Estructuras

El relleno detrás de toda estructura deberá llevarse a cabo, dentro de los límites mostrados en los Planos, con materiales seleccionados aprobados. Fuera de tales límites, los materiales de relleno pueden ser de suelo común. En todos los casos el límite superior del relleno deberá ser el plano de la subrasante.

Todo el relleno deberá colocarse de acuerdo a lo especificado en el ítem “Terraplén” de éstas Especificaciones.

700.1.7 Método de Medición

Los trabajos de excavación estructural no serán objeto de medición.

700.1.8 Forma de Pago

La cantidad ejecutada de excavación estructural no tendrá pago directo, debiendo su costo estar incluido en los ítems en los que se requiera su empleo tales como Alcantarillas Tubulares, Alcantarillas Celulares y Drenes Longitudinales.

700.2 HORMIGÓN ESTRUCTURAL

700.2.1 Descripción

La presente especificación comprende la ejecución de hormigón estructural a ser empleado en alcantarillas tubulares, alcantarillas celulares, cunetas revestidas y cualquier otro hormigonado requerido y que resulte necesario para completar la obra de acuerdo al proyecto.

Esta sección específica además los encofrados con madera terciada o con tabla de 1" (una pulgada) que sean necesarios para las estructuras o piezas de hormigón y las cimbras y apuntalamientos.

Los trabajos serán ejecutados de acuerdo a los Planos y/o Notas de Servicio, e indicaciones por escrito de la Fiscalización, en un todo de acuerdo con éstas y otras Secciones de las Especificaciones, teniendo en cuenta las siguientes recomendaciones de tipo general:

- 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.
- 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 en los planos y demás documentos del proyecto.
- 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 experiencias, y que haya intervenido anteriormente en obras de características similares y de importancia comparable.
- 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 ensayo y 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 iniciación 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.
- La aprobación, por parte de la Fiscalización, de los materiales, proporciones del hormigón, y demás aspectos relacionados con la ejecución de las estructuras, no eximen al Contratista de las responsabilidades a que se hace referencia en los incisos anteriores.
- Para las superficies que quedarán a la vista en los puentes, los encofrados deben ser de tablas de madera revestidos con madera compensada, chapas de acero o con láminas de madera. Para las superficies que no queden a la vista podrá usarse madera sin revestimiento.

700.2.2 Materiales para Hormigón

i. 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.

La toma de muestras se hará de acuerdo a normas, según la sección referente a “Control de Calidad del Hormigón”.

ii. Cemento Pórtland

- El cemento Pórtland a usar en la obra deberá ser - exigencia mínima un cemento de marca oficialmente aprobada por la Fiscalización.
- El cemento Pórtland de alta resistencia inicial solamente podrá emplearse para casos especiales y con autorización previa escrita por la Fiscalización. Su empleo no se permitirá para elementos estructurales cuya menor dimensión exceda de 75 (setenta y cinco) centímetros.
- Es responsabilidad del Contratista la provisión de un cemento Pórtland que permita obtener hormigones con las características exigidas por las estructuras, asegurando además su durabilidad, y el cumplimiento de éstas especificaciones.
- En un mismo elemento de la estructura no se permitirá el empleo de cementos de distintas marcas. En particular para superestructura y mesoestructura será requisito importante la conservación de la uniformidad de las características del cemento. Pero es responsabilidad del Contratista mantener la calidad y uniformidad de los materiales aprobados.
- Podrá usarse cemento en bolsas o cemento a granel.

iii. Agregado Fino

- El agregado fino estará constituido por arena natural de partículas redondeadas, o bien por una mezcla adecuada de arena natural y arena de trituración.
- La arena de partículas angulosas se obtendrá por trituración de gravas (canto rodado) o de rocas sanas y durables, que cumplan los requisitos de calidad especificados para los áridos gruesos.
- 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.
- La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el árido fino no incrementará el contenido de cloruro y sulfatos del agua de mezclado más allá de lo establecido en el Ítem “e” adelante. La presente disposición será especialmente observada en el caso de la estructura de hormigón armado y de hormigón pretensado, y en todos los casos en que en el hormigón queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizadas.
- El árido fino que no cumpla la disposición anterior, será sometido a un lavado adecuado, con agua que conste de las características necesarias. Por ésta tarea no se reconocerá compensación alguna.
- En el momento de la medición para su introducción en la hormigonera, el contenido de humedad superficial de la arena será 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.

<u>Granulometría</u>

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
mm (3/8")	100	100	100
mm (No. 4)	95	100	100
mm (No. 8	80	100	100
mm (No. 16)	50	85	100
mm (No. 30)	25	60	95
mm (No. 50)	10	30	50
mm (No. 100)	2	10	10

En ningún caso el árido fino tendrá más del 45% de material retenido en dos cualesquiera 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 varía más de 0,20 en más o en menos respecto al del árido 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.

Sustancias Perjudiciales

La presencia de sustancias nocivas, exceso de finos, materia orgánica, sustancias reactivas y todo elemento o propiedad que pueda perjudicar la calidad del hormigón deseada en cada caso, como asimismo la estabilidad frente al sulfato de sodio y otras propiedades, será determinada con ensayos de acuerdo a las normas y en ningún caso superará los límites establecidos por las mismas. Si no se cumplen esos límites, los trabajos y procedimiento de corrección serán por cuenta del Contratista.

En particular, se determinará la presencia de sustancias potencialmente reactivas con los álcalis del cemento.

Asimismo, se determinará la estabilidad de áridos de origen basáltico por el ensayo de inmersión en etilen - glicol, de acuerdo al método CRD-C 148-69 del United States Army Corps of Engineers. La confirmación de la presencia de minerales arcillosos expansivos en la roca basáltica se determinará mediante análisis petrográfico y ensayos de difracción de rayos X.

iv. Agregado Grueso

- El árido grueso estará constituido por grava (canto rodado), grava partida, roca partida, o por una mezcla de dichos materiales que cumpla los requisitos de estas especificaciones.
- Las partículas que lo constituyan serán duras, limpias, resistentes, estables, libres de películas superficiales y de raíces y restos vegetales, yeso, anhidrita, pirita y escorias. Además no contendrá otras sustancias perjudiciales que puedan dañar el hormigón y las armaduras. Tampoco contendrá cantidades excesivas de partículas que tengan forma de lajas o de agujas.
- En ningún caso se emplearán áridos gruesos extraídos de playas marítimas, que hayan estado en contacto con aguas que contengan sales solubles, o que contengan restos de cloruros y sulfatos, sin antes haber determinado el contenido de las mencionadas sales en el agregado.
- La cantidad de sales solubles aportadas al hormigón por el árido grueso, no incrementará al contenido de cloruros y sulfatos del agua de mezclado más allá de lo establecido en el ítem “e” adelante. Esta disposición será especialmente observada en el caso de las estructuras de hormigón armado y hormigón pretensado, y en todos los casos en que en el hormigón queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizados.
- El árido grueso que no cumpla la disposición anterior será sometido a un lavado adecuado, con agua de las características necesarias, a efectos de encuadrar sus características dentro de lo que establece la mencionada disposición.
- 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 ésta 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.

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:

Tamaño Nominal mm	**Porcentaje en peso, acumulados que Pasan por los tamices de mallas cuadradas**			
	63 mm	**50 mm**	**37,5 mm**	**25,0 mm**

50 a 4,75	100	95 a100	--	35 a 70
37,5 a 4,75	--	100	95 a100	--
25,0 a 4,75	--	--	100	95 a 100
19,0 a 4,75	--	--	--	100
12,5 a 4,75	--	--	--	-
50,0 a 25,00	100	90 a 100	35 a 70	a 15
37,5 a 19,00	--	100	90 a 100	20 a 55

Tamaño Nominal mm	**Porcentaje en peso, acumulados 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
50,0 a 25,00	--	0 a 5	--	--
37,5 a 19,00	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 25,0 mm a 4,75 mm. Para el tamaño nominal 37,5 mm las fracciones serán 37,5 a 19 a 4,75 mm.

Sustancias Nocivas

La presencia de sustancias nocivas, partículas desmenuzables, sustancias reactivas, exceso de finos, y todo elemento o propiedad que pueda perjudicar la calidad del hormigón deseada en cada caso, como asimismo la estabilidad frente al sulfato de sodio, será determinada con ensayos de acuerdo a normas y en ningún caso superará los límites establecidos por dichas normas.

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.

En particular, en relación a la reacción árido - álcali y la estabilidad de agregado basáltico, se harán para el agregado grueso las mismas determinaciones especificadas para el árido fino.

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, ¾ 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 ¾ 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.

v. Agua

- El agua empleada para mezclar y curar el hormigón y para lavar los áridos, deberá presentar pH entre 5,8 y 8 determinado según la norma AASHTO T-25-35, con las siguientes modificaciones, que prevalecerán sobre las disposiciones contenidas en las mencionadas normas.
- El agua no contendrá aceites, grasas, ni sustancias 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 ión Cl) y sulfatos (expresados en ión SO4=) que se indican en los incisos que siguen. El contenido de cloruros incluye también el que aportan los áridos y aditivos.
- Estructura de hormigón simple

  Cloruros máx. 2000 partes por millón (2,0 g/litro)
  Sulfatos máx. 1500 ppm. (1,5 g/litro)

- Estructuras de hormigón armado convencional

  Cloruros máx. 500 ppm (0,5 g/litro)
  Sultatos máx. 300 ppm (0,3 g/litro)

Nota: El contenido de cloruros se determinará analizando una muestra de agua constituida o por una mezcla rigurosamente agitada, del agua, áridos húmedos y aditivos, en las proporciones correspondientes al hormigón en estudio.

- La toma de muestras se hará de acuerdo con las normas.
- El agua que no cumpla alguna de las condiciones especificadas en los incisos anteriores y en las normas mencionadas, será rechazada.

vi. Aditivos

- Los aditivos a emplear en la preparación de hormigones se presentarán en estado líquido y cumplirán los requisitos establecidos en las normas, y en éstas especificaciones.

- La fiscalización aprobará por escrito la incorporación de aditivos cuando sea necesario, así como el tipo y marca de cada aditivo a emplear en obra. Una vez obtenida la aprobación, no se admitirá sustituir el aditivo aprobado por otro de distinta marca o tipo, sin autorización escrita previa de la Fiscalización. Previamente a la aprobación de cada aditivo, el Contratista deberá presentar un Certificado firmado por el fabricante donde conste si el aditivo contiene cloruros, fluoruros o nitratos, y donde se establezcan claramente las sustancias químicas de cada uno de los tres tipos indicados contenidas en el aditivo, y sus cantidades correspondientes para un litro del mismo. En el Certificado constará también el número de la partida de fabricación del aditivo.
- En estructuras de hormigón pretensado y en aquellas estructuras de hormigón en que queden incluidas piezas o elementos de aluminio o galvanizadas no se emplearán aditivos que contengan cloruros en proporciones tales que en el hormigón, cualquiera sea el origen o procedencia de los mismos, sea mayor de 150 partes por millón, referida al contenido de agua de mezclado.
- Cada aditivo conservará la uniformidad de sus propiedades a lo largo de toda la Obra.
- El hormigonado podrá contener un fluidificante (reductor del contenido de agua de mezclado) de tipo adecuado (de fraguado normal), acelerador de resistencia o retardador del tiempo de fraguado inicial. El tipo y la dosis serán propuestos por el Contratista, considerando las condiciones ambientales y de temperatura.
- La resistencia del hormigón que contiene aditivos a la edad de 48 horas y edades mayores, no será menor que la del mismo hormigón sin aditivos.
- Cuando el hormigón contiene más de un aditivo, previamente al empleo de los mismos, el Contratista deberá demostrar que dichos aditivos son compatibles y no contrarrestan sus efectos, debiendo cada uno de ellos medirse e ingresar separadamente en la hormigonera, diluido en el agua de mezclado.

Compuestos Líquidos para Membranas de Curado

- Para Pavimentos

El compuesto líquido será de color blanco y cumplirá con las condiciones establecidas para el tipo B de la norma IRAM 1675 (Argentina) que no se opongan a la presente especificación.

El ensayo de retención de agua se realizará de acuerdo al procedimiento que establecen las normas.

El compuesto líquido se entregará listo para su empleo. En ningún caso será diluido ni alterado en obra en forma alguna, previamente a su empleo.

Previamente a la aprobación del compuesto por la fiscalización que se dará por escrito, el contratista deberá entregar un Certificado firmado por el fabricante donde consten el número de la partida de fabricación del compuesto y los resultados de los ensayos realizados con el fin de verificar el cumplimiento de la presente Especificación.

- Para otras Estructuras

Además de los compuestos de color blanco podrán emplearse los de color gris claro y los compuestos claros o traslúcidos, según lo establezca la Fiscalización, de acuerdo a las características particulares de la estructura.

Por lo demás, tienen validez todas las disposiciones establecidas para los compuestos destinados al curado de Pavimentos.

Para el curado de la superestructura no se admitirá la aplicación de compuestos líquidos para membranas de curado.

vii. 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 sustancias 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, silos, etc., que lo preserven de 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. El empleo se realizará en el mismo orden. En el caso de cemento a granel, todas las operaciones de transporte y manipuleo se realizarán en forma tal que se impidan las pérdidas del material y se evite su deterioro y contaminación con sustancias extrañas.
- Los áridos se almacenarán y emplearán de forma de evitar la segregación de partículas, la contaminación con sustancias extrañas y el mezclado de áridos de distintos tamaños máximos y granulometría. Para asegurar el cumplimiento de estas condiciones, los ensayos para verificar las exigencias de limpieza y granulometría se realizarán sobre muestras extraídas en el lugar de medición, previo al ingreso a la hormigonera.
- 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 (8) 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.
- Los aditivos se almacenarán de forma a evitar su contaminación, evaporación y deterioro. Los aditivos y otros productos que se encuentran en forma de suspensión o soluciones no estables se mantendrán permanentemente en agitación, previamente a su medición, con el objeto de asegurar una distribución uniforme de sus materiales componentes. Se los protegerá contra los cambios de temperatura que puedan perjudicar su comportamiento y características.
- De cada partida de aditivos que ingrese a obra se extraerán muestras con el fin de realizar ensayos para verificar si el material cumple las condiciones establecidas en las especificaciones técnicas.

700.2.3 Características de los Hormigones

a. General

El hormigón a emplear para la ejecución de todas las estructuras y elementos que la constituyen tendrá las características, condiciones y calidad que correspondan y que se establecen en los planos, estas Especificaciones Técnicas, y demás documentos del Proyecto.

Tendrá la propiedad de poder colocarse en los encofrados sin segregación y, una vez endurecido, de desarrollar todas las características que establecen éstas 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 contendrá la menor cantidad posible de agua que permita su adecuada colocación y compactación, un perfecto llenado de los encofrados y la obtención de estructuras compactadas y bien terminadas.

Para contenidos de cemento menor de 350 kg/m^3 el máximo contenido de agua libre total del hormigón no excederá de 185 litros/m^3. Para contenidos mayores de cemento, el máximo contenido unitario de agua podrá incrementarse como máximo, en 10 litros/m^3 por cada 50 kg de cemento en exceso de 350 kg/m^3.

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, medidos en Planta de Elaboración:

- Para operaciones generales de colocación: 2 a 8 cm
- En secciones de difícil colocación: máximo 10 cm

b. Tipos de Hormigón

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 con las resistencias que se indican en los planos.

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 de 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura, moldeadas y curadas de acuerdo a lo que establecen las normas.

Para la elección de la relación agua/cemento más apropiada, así como para el asentamiento en cada tipo de hormigón, y el contenido mínimo de cemento por m^3, según la clase de estructura a realizar, se deberá tomar en cuenta todo lo indicado en el punto d) de estas especificaciones referente a “Composición del hormigón” para cumplir con las exigencias establecidas, que determinan sus características y condiciones de calidad.

c. Resistencia Mecánica

Desde el punto de vista mecánico, la calidad del hormigón, estará definida por el valor de su resistencia característica de rotura o compresión correspondiente a la edad en que aquel deba soportar las tensiones de proyecto. Salvo indicación precisa en otro sentido contenida en los planos u otros documentos del proyecto, dicha edad será de 28 días. Cuando se autorice el empleo de cemento de alta resistencia inicial, la resistencia característica se calculará en base a resultados de ensayos realizados a la edad de siete (7) días.

Cuando se trate de juzgar la calidad y uniformidad del hormigón colocado en obra, el curado de las probetas se realizará en condiciones normalizadas de humedad y temperatura.

Si se trata de apreciar las condiciones de protección y curado del hormigón, la oportunidad de realizar las operaciones de desencofrado, o la resistencia del hormigón como requisito previo para aplicar tensiones o cargas a la estructura o elemento estructural, el curado de las probetas se realizará en condiciones tan idénticas como sea posible a las que se encuentre sometido el hormigón de la estructura a la cual representan las probetas. En este caso la resistencia a compresión del hormigón se juzgará en base a resultados de ensayos individuales o promedio, y no como tratamiento estadístico de resultados.

En obra se controlará en forma sistemática la cantidad y uniformidad de cada tipo de hormigón, mediante ensayos de compresión realizados sobre probetas moldeadas, que se curarán en condiciones normalizadas de temperatura y humedad, y se ensayarán a la edad especificada.

d. Composición del Hormigón

Las proporciones de los materiales componentes de cada tipo de hormigón se determinarán en forma experimental, teniendo en cuenta el conjunto de exigencias establecidas que determinan sus características y condiciones de calidad. La composición del hormigón será la necesaria para que el mismo:

- Tenga la consistencia y trabajabilidad adecuadas para una conveniente colocación en los encofrados y entre las armaduras, en las condiciones de ejecución de la estructura, sin que se produzca la segregación de los materiales ni se acumule una excesiva cantidad de agua sobre las superficies horizontales.
- Cumpla los requisitos de resistencia.
- Asegure la máxima protección de las armaduras, y resista debidamente la acción destructora del medio ambiente al que la estructura estará expuesta.
- Posea las demás condiciones necesarias requeridas para la estructura, o establecidas por éstas especificaciones.

El Contratista realizará los ensayos necesarios para dar cumplimiento a lo establecido anteriormente. Al efecto empleará muestras representativas de todos los materiales que propone emplear para la elaboración del hormigón. La determinación de las proporciones del hormigón será realizada por un profesional o laboratorio, cualquiera de ellos especializado en Tecnología del Hormigón, mediante los estudios y experiencias necesarios para ello.

Con una anticipación mínima de 30 días en relación a la fecha de iniciación de las operaciones de hormigonado, el Contratista entregará a la Inspección, un Informe Técnico detallado que contenga todas las justificaciones experimentales necesarias y demás informaciones correspondientes a los siguientes tópicos:

- Marca, tipo y características completas del cemento, aditivos y áridos empleados en los ensayos, y resultados de los estudios y ensayos realizados para verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas referentes a dichos materiales y al agua de mezclado.
- Curva resistencia – razón agua/cemento correspondiente a cada tipo de hormigón, conjunto de materiales componentes, contenido de aire, aditivos, asentamiento y condiciones de durabilidad, para las edades de ensayo establecidas en estas especificaciones y para las demás edades que interesen en relación al momento en que deban aplicarse las tensiones a cargas a los elementos estructurales. Cada curva se trazará con resultados de ensayos correspondientes a por lo menos tres (3) razones agua/cemento distintas, que produzcan una gama de resistencia media que contenga las resistencias requeridas por las estructuras. El asentamiento de las mezclas estará comprendido dentro de los límites especificados.

- Información y fundamentación referente al valor estimado para la relación entre esa Resistencia Media, y la Resistencia Característica que se presume ocurrirá, a satisfacción de la Fiscalización.
- Proporciones (en kg/m3) de todos los materiales componentes (dosificación) que el Contratista propone emplear para elaborar el hormigón de cada estructura, y resultados de los ensayos realizados para su adopción.
- Institución donde se realizaron los estudios anteriores, en el caso de que no hayan sido realizadas por el especialista del Contratista en obra.

La Fiscalización realizará las experiencias y estudios que estime necesarios para verificar lo que ha propuesto el Contratista. Si de esto resulta que con los materiales y dosificación propuestos por el Contratista puede obtenerse un hormigón de las características especificadas, la Fiscalización aprobará la dosificación.

Los estudios y ensayos anteriores para determinar la dosificación, podrán hacerse sobre muestras de materiales que aún no se acopiaron en Obra. En el primer caso, el Contratista es responsable de la representatividad de las muestras de materiales empleados en los ensayos y la Fiscalización hará las verificaciones respectivas una vez que los materiales hayan sido acopiados en Obra.

En particular para la superestructura, se harán estudios y ensayos para determinar la dosificación con suficiente anticipación a la fecha prevista de la colocación del primer hormigón de superestructura.

El Contratista es responsable de presentar a la Fiscalización el resultado de esos estudios y dosificación, y por las demoras que pudieran surgir por dificultades en obtener las características especificadas.

Con los materiales acopiados en obra, y previa verificación por parte de la Fiscalización de que corresponden a las muestras empleadas en los ensayos para dosificación, el Contratista preparará pastones de hormigón de prueba en las mismas condiciones (equipo, personal, volumen y procedimiento) que aplicará en obra, y de éstos pastones se tomarán muestras y se harán los ensayos necesarios para verificar la corrección de la dosificación prevista y/o hacer los ajustes que resulten necesarios. Esta exigencia asume una especial importancia para la estimación previa de la calidad del hormigón que se colocará al comenzar la superestructura.

Previa autorización de la Fiscalización, el hormigón de los pastones de prueba a que se ha hecho referencia podrá emplearse en obra para ejecutar aquellas partes de las estructuras donde se requiera un hormigón de menor calidad que la del hormigón en estudio. Dicho hormigón se abonará de acuerdo a lo que corresponda al tipo requerido para el lugar donde fue colocado.

Se llama especialmente la atención del Contratista respecto al tiempo necesario para ensayar el hormigón producido en los pastones de prueba en escala de obra. Se deja establecido que el Contratista será responsable por la preparación de los mencionados pastones con anticipación suficiente como para no demorar los trabajos de ejecución de las estructuras.

No se autorizará la colocación de tipo alguno de hormigón para el cual no se haya dado cumplimiento a lo establecido anteriormente, con resultados que satisfagan las condiciones requeridas por estas especificaciones y demás documentos del proyecto. Los resultados de los ensayos de resistencia de los pastones de obra, arrojarán resistencias medias tales, a las edades que correspondan, que con la desviación normal “s” estimada o determinada

para el tipo de hormigón de que se trate, pueda obtenerse la resistencia característica especificada.

700.2.4 Elaboración, Transporte, Colocación y Curado

a. Elaboración

Todo hormigón a elaborar en obra, responderá a la dosificación correspondiente aprobada por la Fiscalización.

No se utilizará en obra, ninguna mezcla cuya elaboración no haya sido autorizada por la Fiscalización.

Los equipos de medición, mezclado, transporte y colocación, serán de tipo y marca reconocidos, aptos para la obtención de hormigones de muy alta calidad y uniformidad.

El tipo, marca y capacidad de los equipos de medición y mezclado serán sometidos a aprobación de la Fiscalización con 30 (treinta) días de anticipación a la fecha prevista para su llegada a obra, con información suficiente sobre su funcionamiento y precisión para que la Fiscalización pueda evaluar si se encuadran dentro de éstas especificaciones y si resultan aptos para elaborar hormigones con las características especificadas.

El no cumplimiento de este requisito, podrá significar el rechazo de los equipos en oportunidad de su llegada a obra.

Medición de los Materiales

El cemento y los áridos se medirán en peso. El agua podrá medirse en peso o en volumen. Los aditivos líquidos se medirán en volumen.

El cemento, la arena y cada fracción de árido grueso de distinta granulometría se medirán separadamente. El cemento a granel se medirá en una balanza especialmente destinada al efecto. Este material sólo se pondrá en contacto con los áridos en el momento de su ingreso a la hormigonera.

A los efectos de ser tenidas en cuenta en las mediciones de los áridos y del agua de mezclado, se realizarán determinaciones frecuentes del contenido de humedad superficial de aquellos.

Los dispositivos empleados para medir los aditivos líquidos serán mecánicos y automáticos. Estarán provistos de recipientes graduados transparentes, de vidrio o de material plástico, del volumen necesario para medir de una sola vez la cantidad total de aditivo o de la solución que lo contenga, correspondiente a cada uno.

Los errores de medición de los materiales serán menores que: +/- 1,0% para el agua y el cemento Pórtland, +/-2,0% para cada fracción de áridos, y menor que +/- 3,0% para los aditivos.

Los equipos de medición deberán ser operados en forma semiautomática o automática. Cualquiera sea el tipo, se los someterá a frecuentes operaciones de limpieza de balanzas y articulaciones, y a controles periódicos de funcionamiento. Se los mantendrá permanentemente en perfectas condiciones de uso. En caso de incumplimiento de esta

condición, la fiscalización, suspenderá las operaciones de hormigonado. El equipo solamente será operado por personal experimentado.

Las balanzas serán contrastadas por el Contratista en presencia de la Fiscalización, antes de comenzar los trabajos de hormigonado y periódicamente cuando lo indique la Fiscalización. Estarán equipadas con un equipo de advertencia para indicar el momento en que la tolva se ha completado con la cantidad del material a medir.

El Contratista entregará a la Fiscalización, un ejemplar completo de las instrucciones para la instalación y ajuste de las balanzas.

Otro ejemplar se mantendrá a la vista del operador de la planta.

Mezclado

El mezclado podrá hacerse mediante una de las formas siguientes:

- Mezclado en Planta Central Fija

El hormigón será mezclado hasta obtener una distribución uniforme de todos sus materiales componentes. La operación se realizará únicamente en forma mecánica y estará a cargo de un operador experimentado.

La descarga se realizará sin producir la segregación del hormigón. El tambor girará a la velocidad de régimen establecido por el fabricante.

La hormigonera estará provista de un contador de pastones y de un dispositivo de seguridad que impida realizar la descarga si no ha transcurrido el tiempo de mezclado establecido.

Para las hormigoneras de tipo convencional, el tiempo de mezclado, para pastones de hasta 1,5 m^3, no será menor de 90 segundos contados a partir del momento en que todos los materiales ingresaron al tambor de la hormigonera. Para capacidades útiles mayores que la indicada, el tiempo de mezclado se incrementará en 30 segundos por cada 750 dm^3 ó fracción menor en exceso.

El máximo tiempo de mezclado no excederá de cinco (5) minutos. Si los tiempos mínimos de mezclado establecidos fuesen insuficientes para asegurar la homogeneidad del hormigón se los incrementará en lo necesario para lograr el grado de homogeneidad adecuado.

Para las hormigoneras de tipo no convencional y de eje vertical, el tiempo de mezclado se establecerá en forma experimental.

Una porción del agua de mezclado ingresará al tambor de la hormigonera antes que los materiales sólidos. El resto, conjuntamente con los aditivos, ingresará antes de que transcurra 1/3 del tiempo de mezclado establecido.

Las paletas del tambor de la hormigonera serán reparadas o reemplazadas cuando su desgaste supere el 10 % de su altura original.

En las etapas de mezclado, transporte y colocación del hormigón, no se emplearán equipos ni tuberías constituidos por partes o elementos de aluminio, magnesio, ni sus aleaciones, si dichas partes o elementos pueden ponerse en contacto con el hormigón fresco.

- Parcialmente en Planta y Camión

- Totalmente en Camión

Para el caso de mezclado parcial en camión mezclador, el tiempo mínimo de mezclado en planta será de 30 segundos.

Para ese caso, o el caso de mezclado total en camión mezclador, la eficiencia será por lo menos igual a la de planta fija. Se determinará el número total de revoluciones del tambor a velocidad de mezclado, que resulta necesario para el mezclado correcto. Durante el tiempo adicional que permanezca el hormigón en el camión mezclador, se aplicará velocidad de agitación.

La descarga será completada antes de transcurridos sesenta (60) minutos desde el contacto del cemento y áridos (o del agua con ambos) en la mezcladora, o antes de que el tambor haya completado trescientas (300) revoluciones.

En tiempo caluroso, la fiscalización establecerá los tiempos máximos de transporte.

b. Transporte

El transporte comprende tanto el realizado en camión a velocidad de agitación (cuando es el caso) como el que se cumple desde la descarga hasta el lugar de colocación, y debe cumplirse sin que se produzca segregación del hormigón ni pérdida de sus componentes, asegurando el mantenimiento de la calidad del hormigón.

El tiempo transcurrido entre los momentos de llegada de dos pastones consecutivos de hormigón del mismo tipo al lugar de su colocación en los encofrados, no excederá de 20 minutos.

El equipo de transporte tendrá las características y capacidad necesarias para asegurar la entrega continua de hormigón en el lugar de su colocación. Previamente a su empleo en obra, la Fiscalización, verificará las condiciones de funcionamiento y su aptitud para dar cumplimiento a lo especificado en los incisos anteriores.

Para el transporte de mezclas de hasta 10 cm de asentamiento y de pequeños volúmenes de hormigón, a cortas distancias dentro del obrador y en la zona de emplazamiento de la estructura, podrán emplearse como método auxiliar o de emergencia, previa autorización de la fiscalización, vehículos o equipos desprovistos de dispositivos agitadores, siempre que los mismos permitan la entrega de hormigón homogéneo y de calidad uniforme, en el lugar de su colocación definitiva, a juicio de la Fiscalización.

Todo método de transporte o conducción que implique la continua exposición al aire de una vena delgada de hormigón (cintas transportadoras, canaletas, etc.) solo podrá ser empleado como método auxiliar, para zonas reducidas y aisladas de la estructura. Lo dicho tendrá especial validez en época de temperaturas ambientales iguales o mayores de 30 °C.

Las cintas transportadoras serán horizontales o tendrán pendientes que no provoquen la segregación del hormigón. En el lugar de descarga se dispondrá de un dispositivo para despegar el mortero adherido a la cinta, y de embudos o tolvas aprobados que eviten la pérdida del mortero y la segregación de la mezcla. El empleo de este método será inmediatamente suspendido tan pronto se observe que provoca la segregación del hormigón.

El Transporte del hormigón por bombeo solo será permitido previa aprobación del equipo, dosificación adecuada del hormigón, y condiciones de funcionamiento, por el personal de la Fiscalización. El equipo tendrá características y capacidad adecuadas, y no producirá vibraciones que puedan afectar al hormigón recientemente colocado en obra. Entregará una vena continua de hormigón no segregado, en el lugar de descarga de la tubería. Esta tendrá un diámetro interno por lo menos tres veces mayor que el tamaño máximo nominal del árido grueso contenido en el hormigón.

No se permitirá el transporte por métodos neumáticos.

c. Colocación

Tiempo desde la Elaboración

En tiempo caluroso o en condiciones climáticas que favorezcan un endurecimiento prematuro del hormigón, el tiempo máximo indicado en c) se reducirá en lo necesario para evitar el hecho indicado. Cuando se empleen retardadores del tiempo de fraguado del hormigón, los tiempos indicados anteriormente se modificarán en función del tiempo de fraguado inicial del hormigón.

Temperatura extrema del hormigón en el momento de su colocación

Cuando la temperatura media diaria del lugar de colocación sea de 5 ºC o menor, la temperatura del hormigón, inmediatamente antes de su colocación, no será menor de 10 ºC.

El hormigón colocado en tiempo caluroso tendrá la temperatura necesaria para evitar pérdidas de asentamiento, el endurecimiento prematuro, y la formación de juntas no previstas de trabajo. No se permitirá la colocación de hormigones cuyas temperaturas sean mayores de 30°C.

Hormigonado en tiempo caluroso

Cuando la temperatura del aire, a la sombra, alcance a 28 °C, se tomará la temperatura del hormigón a intervalos de media hora.

Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente antes de su colocación llegue a 28 °C, se procederá a rociar y humedecer los moldes y encofrados, con agua a la menor temperatura posible. Además, las pilas de árido grueso se mantendrán permanentemente humedecidas, las operaciones de colocación y terminación se realizarán con la mayor rapidez posible, y el curado se iniciará tan pronto el hormigón haya endurecido suficientemente como para que las superficies expuestas de las estructuras no resulten afectadas por el tipo de curado adoptado.

Asimismo, los depósitos y tuberías conductores de agua y las correspondientes al hormigón transportado por bombeo, junto con el tambor de la hormigonera, se mantendrán a la sombra o se aislarán térmicamente, y se pintarán con pintura blanca. Si las condiciones de temperatura son críticas, las operaciones de hormigonado se realizarán únicamente por la tarde, o de preferencia por la noche.

Cuando la temperatura de las barras de acero para armaduras sea de 40 °C o mayor, los encofrados metálicos y las armaduras se regarán con agua inmediatamente antes de la colocación del hormigón.

Cuando la temperatura del hormigón llegue a 30 °C, se adoptarán medidas inmediatas para enfriar el agua de mezclado y los áridos, de modo que la temperatura del hormigón sea menor que 30 °C.

Cuando la temperatura del hormigón inmediatamente después de mezclado sea mayor de 30 °C, se suspenderán las operaciones de colocación.

Las superficies expuestas (no encofradas) de hormigón fresco deberán mantenerse continuamente humedecidas mediante riego con agua en forma de niebla, arpilleras húmedas y otros medios adecuados, durante 24 ó 48 horas después de la colocación. El curado húmedo, con agua de aproximadamente igual y temperatura que la del hormigón, será iniciado tan pronto como el hormigón haya endurecido lo suficiente para resistir la acción de daños superficiales. El agua de curado en ningún caso tendrá una temperatura menor de 10 °C respecto a la del hormigón. En caso necesario, las mencionadas superficies expuestas serán protegidas contra la acción del viento y el sol.

Todo hormigón que resulte perjudicado por la acción de las altas temperaturas será demolido y reemplazado por el Contratista, sin compensación alguna.

Los gastos adicionales en que pueda incurrirse para realizar las operaciones de elaboración del hormigón y de ejecución de las estructuras en tiempo caluroso, son por cuenta exclusiva del Contratista.

Hormigonado en Tiempo Frío

El hormigón sólo podrá ser colocado en obra si la temperatura del aire, a la sombra y lejos de toda fuente artificial de calor, es igual o mayor de 5 ºC y en ascenso. En esas condiciones, la temperatura del hormigón en el momento de su colocación estará comprendida entre 10 y 25 ºC.

Cuando la temperatura del aire sea de 5º C en descenso, se suspenderán las operaciones de colocación.

Mientras se espera que la temperatura del aire descienda debajo de 2 ºC sobre cero, el hormigón colocado en obra será convenientemente protegido por lo menos durante 5 días, mediante métodos y procedimientos adecuados, capaces de impedir su destrucción por acción de las bajas temperaturas. El hormigón de edad menor de 24 horas será especial y convenientemente protegido para evitar que su temperatura sea menor de 10 ºC sobre cero.

Los gastos adicionales correspondientes a la elaboración, colocación y protección del hormigón en tiempo frío son por cuenta exclusiva del Contratista.

Colocación del hormigón en los moldes

Antes de colocar el hormigón en cualquier parte de la obra, el Contratista notificará a la Fiscalización con cuarenta y ocho horas de anticipación, y no iniciará la colocación sin la correspondiente autorización de la Fiscalización, la cual habrá verificado previamente los encofrados, armaduras, niveles, dimensiones, limpieza, etc. y también disponibilidad de materiales y equipos en adecuadas condiciones, así como los elementos para el curado por el método aprobado por la Fiscalización. La autorización de la Fiscalización no exime al Contratista de su responsabilidad por la correcta ejecución de todos los trabajos de acuerdo a la documentación contractual y a las normas del buen arte de construir, cuyo incumplimiento a juicio de la Fiscalización será motivo para que ésta ordene la interrupción del proceso de colocación, aún cuando éste hubiere comenzado. En tal caso, los perjuicios

que la interrupción origine a la estructura o a la marcha del trabajo, será por cuenta del Contratista.

Las operaciones de hormigonado, en particular en el caso de los elementos estructurales de grandes dimensiones, se realizarán de acuerdo a un plan de trabajos cuidadosamente establecido de antemano, que el Contratista someterá a la consideración de la Fiscalización antes de iniciar la colocación del hormigonado.

A medida que el hormigón va siendo colocado en los moldes, debe ser compactado hasta alcanzar la máxima densidad posible, sin producir su segregación, y para lograr un llenado completo de los moldes sin vacíos ni otras imperfecciones que perjudiquen a la resistencia y demás propiedades necesarias del hormigón y de la estructura.

La compactación se realizará por vibración mecánica de alta frecuencia, mediante vibradores de inmersión operados por personal competente.

El tipo y número de vibradores a emplear en cada caso será aprobado previamente por la Fiscalización, lo cual no exime al Contratista de su responsabilidad en la obtención de una compactación adecuada.

En todos los casos que resulten necesarios, la vibración mecánica será completada por compactación manual u otros medios necesarios para obtener la total compactación de la mezcla.

La aplicación de vibradores de encofrado, podrá emplearse en casos especiales, previa autorización de la Fiscalización, y una vez comprobada la rigidez necesaria de encofrados y la efectividad de su uso.

Las losas de espesor menor de 20 cm serán compactadas preferentemente con vibradores de superficie.

d. Protección y Curado

El Contratista deberá someter a consideración de la Fiscalización el procedimiento detallado mediante el cual prevé realizar la protección y curado del hormigón, en particular el de pilas y de superestructura, incluyendo los tiempos de duración en cada caso. Dicha presentación se hará con suficiente antelación a la fecha de iniciación de los respectivos hormigones.

El procedimiento de curado deberá contar con la aprobación de la Fiscalización antes de iniciar el colado del hormigón.

El Contratista es responsable por la eficacia del procedimiento de curado que se emplee, y la Fiscalización podrá rechazar el procedimiento si se verifica que su aplicación es inadecuada para la estructura donde se usa, o que sus resultados son insuficientes, siendo por cuenta del Contratista el reemplazo del mismo y la aplicación de un curado adecuado.

<u>Protección</u>

Antes de iniciar la colocación del hormigón, los materiales en cantidad suficiente y todo el equipo necesario para la protección y curado deberán encontrarse en obra. Una vez finalizadas las operaciones de colocación, el hormigón será protegido contra los efectos perjudiciales de la lluvia, agua en movimiento, viento y sol. También se lo protegerá contra la acción del fuego o incendios, acciones mecánicas, calor o fríos excesivos, secado

prematuro, vibraciones, sobrecargas y en general, contra toda acción que tienda a perjudicarlo. Sobre las estructuras no se aplicarán sobre - cargas que sometan el hormigón a tensiones excesivas.

Si en el lugar de emplazamiento de la estructura existen aguas, líquidos o suelos agresivos para el hormigón, se evitará el contacto entre éste y el medio agresivo, por lo menos durante el período de colocación, protección y curado.

En condiciones de tiempo caluroso, se adoptarán las precauciones establecidas en la sección c., se evitará muy especialmente que las condiciones atmosféricas reinantes provoquen un secado prematuro del hormigón y su consiguiente agrietamiento.

Curado del hormigón

El curado se iniciará inmediatamente después que el hormigón haya endurecido lo suficiente como para que su superficie no resulte afectada por el método de curado adoptado. Durante el período establecido, el hormigón será protegido contra un secado prematuro, evitándose la pérdida de la humedad interna. Para ello se mantendrá permanentemente humedecido, a una temperatura lo más constante posible, protegiéndola de las bajas temperaturas y de acciones mecánicas que puedan perjudicarlo.

Para los hormigones preparados con cemento Pórtland normal y estructuras de secciones donde la mínima dimensión lineal sea de 75 cm o menor, se establece como período mínimo de curado húmedo, el de 7 (siete) días, contando a partir del momento de colocación del hormigón. Durante dicho período, la temperatura del aire en contacto con el hormigón será igual o mayor de 10 ºC. En caso de emplearse cemento de alta resistencia inicial, o con acelerador efectivo de resistencia previamente autorizado y de efectos equivalentes, el mencionado período de curado se reducirá a cuatro (4) días. Excepcionalmente, en épocas de tiempo caluroso, la Fiscalización podrá aumentar el período de curado.

Independientemente del período de curado mínimo establecido en el párrafo anterior, el curado podrá darse por terminado, suspendiéndose en consecuencia las medidas adoptadas para mantener tanto la temperatura establecida como el humedecimiento del hormigón, cuando las probetas, que han sido mantenidas junto a los elementos estructurales que representan y curadas en las mismas condiciones que ellos, indiquen que el hormigón ha adquirido una resistencia media de por lo menos setenta y cinco (75%) por ciento de la resistencia característica especificada.

Para las estructuras o partes de ellas que van a estar en contacto con un medio agresivo, los períodos de curado serán de 10 y 7 días respectivamente.

Durante el período de curado establecido, los encofrados no impermeables que permanezcan colocados se mantendrán continuamente humedecidos. Si la estructura es desencofrada antes de finalizar el período de curado establecido, inmediatamente después de desencofrar se aplicará el método de curado adoptado. Las superficies de hormigón que no estén en contacto directo con las superficies internas del encofrado, se mantendrán constantemente humedecidas.

El curado se realizará preferentemente por humedecimiento. Podrá también emplearse vapor y compuestos líquidos para curado del hormigón.

Cuando para acelerar el endurecimiento del hormigón se emplee calor, el hormigón se mantendrá permanentemente humedecido. La máxima temperatura de curado no excederá setenta grados (70 ºC). El equipo, elementos, instalación y procedimiento a emplear deberán

ser sometidos a la aprobación de la Fiscalización previamente a su empleo. El ciclo óptimo de curado a vapor será determinado experimentalmente antes de su aplicación en obra.

Para el caso de curado por humedecimiento se tendrá en cuenta lo siguiente:

El hormigón se mantendrá perfectamente humedecido durante el período de curado establecido, mediante riego con agua que cumpla las condiciones establecidas con el capítulo “Materiales para Hormigón” de estas especificaciones. El agua empleada no deberá manchar ni decolorar las superficies de la estructura.

El agua podrá aplicarse directamente sobre la superficie del hormigón o sobre arpillera, tela de algodón, manto de arena, o materiales similares en contacto directo con la superficie de la estructura que sean capaces de retener la humedad durante el tiempo establecido.

Al finalizar el curado, se procederá a eliminar de la superficie todo resto de material empleado con el fin indicado anteriormente.

Para el empleo de compuestos líquidos para la formación de membranas de curado, se cumplirán las siguientes exigencias:

El compuesto líquido será opaco y de color blanco, y cumplirá las condiciones que se establecen en el capítulo “Materiales para Hormigón” de éstas especificaciones. El producto se entregará en obra listo para su empleo. En ningún caso será diluido ni alterado en obra en forma alguna. En el momento de su aplicación estará perfectamente mezclado, con el pigmento uniformemente dispersado en el vehículo. Cuando deba ser aplicado con bajas temperaturas y su viscosidad sea demasiado elevada para un rociado satisfactorio, se lo calentará en baño de agua hirviente sin que el producto sobrepase la temperatura de 35 ºC.

En los sectores de las superficies de tableros de puentes que sean cubiertos por una carpeta de rodamiento bituminoso, en lugar del compuesto de color blanco se empleará un compuesto bituminoso de igual eficiencia y características que la especificada al que no se aplicarán los requisitos de color ni de reflexión de la luz establecidos para el compuesto blanco.

Si para el curado de estos sectores se utiliza un compuesto blanco o gris, finalizado el período de curado previsto y previamente a la aplicación de la carpeta bituminosa, se realizará un cuidadoso arenado y limpieza de la superficie, a los efectos de eliminar todo resto de membrana.

En el caso de las superficies expuestas de hormigón fresco, la aplicación del producto se iniciará después de finalizadas las operaciones de terminación de la superficie, e inmediatamente después de haber desaparecido la película brillante de agua libre existente sobre la superficie, mientras la misma aún se encuentre húmeda.

En el caso de hormigón endurecido, inmediatamente después de haberlo desencofrado, se eliminará todo resto de material suelto existente sobre la superficie de la estructura. Sin pérdidas de tiempo y previamente a todo retoque o reparación de las superficies, se procederá a saturarlas con agua. Inmediatamente después de haber desaparecido la película brillante de agua superficial y mientras la misma aún se encuentre húmeda, se procederá a aplicar el compuesto.

El producto se aplicará uniformemente sobre las superficies, poniendo especial cuidado en obtener una película continua, libre de defectos y perforaciones. Se prestará especial atención para asegurar un buen sellado de los vértices, aristas y zonas de las superficies.

El compuesto será pulverizado en dos capas colocadas una inmediatamente después de la otra. La operación se realizará mediante un equipo pulverizador adecuado, de accionamiento neumático, eléctrico o mecánico, provisto de un tanque a presión y de agitador continuo. El producto se aplicará a razón de entre 200 y 270 $cm^{3.}$ por metro cuadrado, de acuerdo con la capacidad de sellado demostrada en el ensayo de retención de agua, y a las condiciones climáticas del momento de su aplicación. La pulverización se realizará con todo cuidado.

Las superficies cubiertas con el compuesto recibirán la máxima protección durante el período de curado establecido, con el fin de evitar su rotura o destrucción. Si después de la aplicación y antes de que el compuesto haya secado suficientemente como para resistir el daño, lloviese, o si la membrana resultara perjudicada por cualquier causa antes de finalizar el período de curado, se procederá a cubrir inmediata y nuevamente la superficie en la forma y con la cantidad de compuesto especificada.

No se permitirá el paso de equipos, vehículos, ni peatones sobre la membrana, salvo en zonas restringidas debidamente protegidas para evitar la rotura de aquella. La protección consistirá en no menos de cinco (5) cm de suelo o de otro recubrimiento adecuado que impida la destrucción de aquella con el tránsito. Dicho recubrimiento o protección no será aplicado hasta tanto la membrana no esté completamente seca, y será eliminado por métodos adecuados, una vez finalizado el período de curado.

Cuando la temperatura del aire sea mayor de 30 ºC el Contratista completará el curado de membrana mediante rociado con agua en forma de niebla, que se efectuará sobre la película tan pronto se haya producido el secado de la misma. En caso de emplearse un compuesto bituminoso el rociado con agua en forma de niebla se aplicará cuando la temperatura del aire sea de 25 ºC o mayor, debiendo en este caso extremarse la precaución

que se indica. El rociado con agua será mantenido permanentemente hasta que la temperatura del aire sea menor a la indicada en cada uno de los casos contemplados en el presente inciso.

El presente método de curado no se aplicará a las superficies que posteriormente deban cubrirse con morteros, salvo el caso que la superficie sobre la cual se haya aplicado la membrana sea tratada en forma especificada para las juntas de construcción eliminando totalmente de la superficie el compuesto aplicado.

Plazos Mínimos para Desencofrado de Estructuras

Concepto	Alcantarillas Y Obras De Arte Menores
Pilares y Estribos	5 días
Losas 3,00 m 3,00 m	5 a 8 días
Caras Laterales de vigas	5 días
Total encofrado y apuntalamiento	15 días
Elementos Secundarios. (postes, parapetos, etc.)	2 días

Pilotes cilíndricos o cajones	--

NOTA: Ninguna sobrecarga podrá actuar hasta 30 días después del colado del hormigón.

700.2.5 Control de Calidad del Hormigón

a. General

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 el Contratista) y duplicado (para la Fiscalización), con numeración correlativa, los resultados de cada ensayo, con toda la información adicional necesaria para su individualización y análisis. El mismo incluirá, además, un registro diario de temperatura máxima y mínima, y de humedad relativa ambiente. Esta última información será tenida en cuenta en el cálculo de deformaciones de la estructura.

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 de los hormigones 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 de muestras y probetas hasta los lugares de moldeo, curado y ensayo de las mismas.

b. Ensayos sobre Hormigón Fresco

Sobre el hormigón fresco, se harán además de los que indique la Fiscalización, los siguientes ensayos:

- Asentamiento, en el momento de colocar el hormigón, durante los pastones iniciales y con la frecuencia que resulte necesaria según el tipo de estructura, las condiciones de uniformidad de la elaboración y la observación visual. Además se hará cada vez que se moldeen probetas para ensayos de resistencia, y se individualizarán sus resultados. El método a ser utilizado es el AASHTO T119 o ASTM C143.
- Peso unitario: Se determinará cada vez que se moldeen probetas para verificar la resistencia.
- Tiempo de fraguado inicial: Se determinará al iniciarse las operaciones del día, y especialmente cuando la temperatura del hormigón sea mayor de 20 °C y la temperatura ambiente esté en ascenso, y se repetirá cuando las condiciones lo aconsejen.
- Temperatura de hormigón fresco: Se medirá cada vez que se moldean probetas. En épocas de temperatura elevadas, cuando la temperatura del hormigón tenga más de 28 °C se medirá cada media hora.

c. Determinación de la resistencia de los Hormigones de obra.

- Para la determinación de la resistencia a compresión simple, se harán ensayos sobre probetas cilíndricas en las condiciones de preparación, moldeo, curado y ensayo que indiquen las normas. Se efectuarán todas las determinaciones específicas y las que en caso particular indique la Fiscalización, para cada colada, tipo de hormigón parte de estructura, etc., y a la edad de 28 días u otras diferentes que estén especificados o resulten necesarias a juicio de la Fiscalización. Las probetas se moldearán y ensayarán en presencia de representantes autorizados de la Fiscalización y del Contratista. Los métodos a utilizar son los ensayos AASHTO-T22, AASHTO-T23 ó ASTM-C31.
- La sistematización del control seguirá lo especificado más adelante.

- Definición de términos.

Pastón: es el volumen de hormigón que se elabora simultáneamente en una misma mezcladora.
fi: Determinación: es el promedio de los resultados individuales de dos o más probetas de un mismo pastón.
fck: Resistencia característica exigida por el proyecto.
N: Número de determinaciones y de pastones.
fest: Resistencia característica estimada. Es el valor que estima o cuantifica la resistencia característica real, a partir de un número finito de determinaciones.
Parte: es la parte de obra para la cual se investiga el valor de la resistencia característica estimada.

- A los efectos del control de cada parte de la obra se considerará ésta dividida de acuerdo a lo señalado más adelante. El objeto del control es determinar si el hormigón de cada parte es aceptado, de acuerdo con lo que sigue.
- El control de cada parte se realiza sobre un número N de determinaciones de resistencia sobre un número de pastones tomados al azar que componen la parte controlada. Cada determinación será sobre dos probetas (como mínimo) de un mismo pastón.
- En general, obtenidas las resistencias de N pastones y ordenadas de menor a mayor en la forma:

f_1 f_2 .....f_m.....f_N

Se define la resistencia característica estimada de la parte de obra sometida a control, por lo siguiente:

$$f_{est} = 2\frac{f_1 + f_2 + ... + f_{m-1}}{m-1} - f_m$$

Donde: m = N/2 cuando N es par
Si N es impar, se despreciará el valor más alto (f_m)

No se tomará para fest un valor menor que K_N. f_1 ni mayor que 0,85 de la media aritmética de las N determinaciones.

K_N debe tomar los valores siguientes según corresponda:

N	Para Casos A	Para otros casos
3	0,91	0,80
4	0,93	0,84
5	0,94	0,87
6	0,95	0,89
7	0,96	0,91
8	0,97	0,93
10	0,98	0,96
12	0,99	0,98
14	1,00	1,00
16	1,01	1,02
18 y más	1,02	1,04

Los casos A son los de "Hormigones fabricados en central automática, con control sistemático muy cuidadoso de todas las operaciones".

- En general cada parte no tendrá más de 10 m3 ni corresponderá a un tiempo de ejecución mayor que dos días.

- En general el número N de determinaciones para cada parte de las obras será dieciocho (18). La aplicación sistemática de este nivel de control a toda la obra podrá desarrollarse a juicio de la Fiscalización con el siguiente criterio:

Cuando en cuatro partes consecutivas con N = 18 se haya obtenido fest mayor o igual a fck, se analizarán las partes siguientes con N = 12.

Cuando en una parte con N = 12 resulte fest menor o igual 1,10 fck, las partes siguientes se controlarán con N = 18 hasta que se cumpla la primera condición.

Cuando una parte de la estructura haya satisfecho las condiciones de proyecto y las especificaciones, dicha parte será aceptada si resultó:

fest menor o igual a fck

- Cuando no se cumpla la exigencia anterior, se considerará que la parte de obra afectada no cumple en principio las condiciones de aceptación. En tal caso la decisión se basará en una o más de las siguientes verificaciones, a juicio de la Fiscalización:

Revisión del proyecto tomando en la parte no aceptada, fck = fest.

Investigación directa de la resistencia de hormigón de la parte afectada, mediante por lo menos seis probetas extraídas de esa parte. La extracción de muestras y realización de ensayos serán realizadas por un laboratorio especializado a satisfacción de la Fiscalización.

- Pruebas de carga

Con los resultados de las verificaciones complementarias, quedará a juicio de la Fiscalización el aceptar la parte afectada o en caso contrario ordenar su reparación o demolición.

700.2.6 Estructuras de Hormigón Masivo

a) Las secciones de hormigón cuyas menores dimensiones lineales sean iguales o mayores que setenta y cinco (75) cm serán consideradas de carácter masivo.
b) Para las estructuras de carácter masivo tendrán validez las disposiciones contenidas en todos los capítulos de estas Especificaciones, que no se opongan a las establecidas en éste capítulo.
c) Para la elaboración del hormigón no se empleará cemento Pórtland de alta resistencia inicial ni aditivos, acelerador de resistencia.
d) El tamaño máximo del árido grueso no excederá setenta y cinco (75) milímetros. Con esta limitación, se empleará el mayor tamaño máximo compatible con las condiciones de colocación del hormigón.
e) El hormigón contendrá un aditivo fluidificante - retardado de la característica y calidad especificadas previamente ensayando conjuntamente con los materiales de obra, en las condiciones de temperatura que prevalecerán en la misma.
f) El máximo contenido unitario de cemento no excederá el mínimo necesario para obtener las resistencias mecánicas, durabilidad y demás características especificadas.
g) Previamente a la iniciación de las tareas de hormigonado y con suficiente anticipación, el Contratista entregará a la Fiscalización, por escrito, el plan que propone para ejecutar las tareas de colocación del hormigón, y la secuencia de hormigonado de las secciones. Dichas tareas no serán iniciadas sin la aprobación previa del plan por la Fiscalización.
h) En el caso de las secciones transversales cuya menor dimensión lineal no exceda 2,00 m, la temperatura máxima del hormigón en el momento de su colocación en los encofrados no será mayor que 20 ºC.
i) El hormigón se colocará empleando baldes con descargas de fondo. La cantidad de hormigón depositado en cada lugar deberá ser tal que el mismo pueda ser rápido y completamente compactado sin que entre capas sucesivas de hormigón fresco se produzcan juntas no previstas de trabajo. Al efecto, al colocar hormigón fresco sobre otro colocado en la capa anterior, éste debe tener una resistencia a la penetración determinada con las agujas de Proctor no mayor que cinco (5) kg/cm². Además, al vibrar o revibrar simultáneamente dos capas de hormigón superpuesto, no colocadas al mismo tiempo, la resistencia a la penetración de la capa colocada en primer término no excederá 30 kg/cm².
j) El hormigón se colocará y compactará lo más rápidamente posible, en capas de espesor menor que cincuenta (50) centímetros. La máxima cantidad de capas del espesor máximo indicado a colocar por vez, no excederá tres (3). El espesor máximo de cada capa será reducido si a juicio de la Fiscalización se observan deficiencias de compactación o si ella no puede efectuarse en forma adecuada. La compactación se realizará mediante vibraciones de inmersión. Al vibrar cada capa, el elemento vibrante penetrará también la superficie de la capa colocada previamente.
k) Cuando las operaciones de colocación hagan necesario verter el hormigón desde alturas mayores que 1,50 m, el mismo será conducido hasta su lugar de colocación mediante tubos cilíndricos de diámetro adecuado, debiendo evitarse que el material caiga libremente y en cualquier lugar. Mientras se realiza la operación, el conducto se mantendrá permanentemente lleno de hormigón, y su extremo inferior permanentemente sumergido en el hormigón fresco.

l) No se permitirá arrojar el hormigón a través de las barras de armaduras ni dentro de encofrados profundos, contengan o no armaduras, sin cumplir los requisitos establecidos en el punto anterior.
m) En estructuras de hormigón armado, antes de proceder a colocar el hormigón en los encofrados, deberá eliminarse todo resto de pastas o de mortero endurecidos que pudiesen existir sobre las armaduras.
n) El curado del hormigón se realizará únicamente por humedecimiento continúo con agua. El mismo se iniciará tan pronto como sea posible, sin perjudicar las superficies de la estructura. El período mínimo de curado será de 14 días, o hasta que la superficie sea cubierta con hormigón fresco. Durante el período de curado, si la temperatura del aire en contacto con la estructura desciende a menos que + 2,0 °C, la superficie del hormigón será protegida contra los efectos de las bajas temperaturas.
o) Para la protección y curado del hormigón no se empleará vapor de agua ni otros medios que impliquen incrementar la cantidad de calor contenido en el hormigón.

700.2.7 Encofrados y Cimbras

a. Materiales

Los encofrados serán preferentemente metálicos o de madera contrachapada de 12 mm de espesor como mínimo, encolada con adhesivo impermeable (tablero fenólico).

Las cimbras, puntales, etc. serán de madera resistente o metálicas. El tipo de madera para cimbras o encofrados, así como los dispositivos metálicos que el Contratista desee utilizar, deberán ser aprobados previamente por la Fiscalización.

Las superficies expuestas de hormigón a la vista deberán ser encofradas con materiales que garanticen un acabado adecuado, debiendo ser aprobados estos materiales por la Fiscalización.

b. Resistencia y rigidez

Los encofrados tendrán la resistencia, estabilidad y rigidez necesarias, y su concepción y ejecución se realizarán en forma tal, que sean capaces de resistir el hundimiento, deformaciones y desplazamientos perjudiciales. Además deberán ser capaces de resistir, con la seguridad requerida, los efectos derivados del peso propio, sobrecargas y esfuerzos de toda naturaleza a que se verán sometidos, tanto durante la ejecución de la obra, como, posteriormente, hasta el momento de quitar las cimbras y desencofrar.

A los efectos de asegurar una completa estabilidad y rigidez, las cimbras, encofrados y demás elementos actuantes, serán convenientemente arriostrados, tanto en sentido longitudinal como transversal.

Los encofrados serán suficientemente estancos como para impedir pérdidas de lechada, considerando el medio de compactación previsto.

c. Precauciones

Se dispondrán los encofrados de manera tal que pueda quitárselos de las columnas, costados de vigas y losas, antes que los correspondientes a los fondos de vigas.

Se dará a los fondos de vigas de más de 5 m de luz, unas contraflechas mínimas de 2mm/m (dos milímetros por cada metro), para tener en cuenta el efecto de asentamiento del andamiaje. Estas contraflechas deberán sumarse a las requeridas por motivos estructurales.

Las superficies interiores de los encofrados aparecerán limpias en el momento del hormigonado. Para facilitar la inspección y la limpieza de los mismos, en el pie de pilares y muros, y también a alturas convenientes, se dejarán aberturas provisionales adecuadas. En igual forma se procederá con el fondo y costados de vigas y en otros lugares de difícil acceso.

Al construir el encofrado, se tendrá en cuenta que al desencofrar es necesario dejar algunos puntales fijos, lo que inmovilizará las tablas del encofrado, que sobre ellos se encuentren. Estos soportes de seguridad se corresponderán verticalmente en los pisos sucesivos.

Para vigas de luces inferiores a 6 m será suficiente dejar un soporte en el centro, en cambio para vigas de luces mayores se aumentará el número de ellos. Las losas de luces mayores a 3 m tendrán un soporte en el centro del vano en el sentido de la luz menor, y en el otro sentido equidistarán entre si no más que la luz menor.

Se tomarán las medidas necesarias para evitar alabeos y separación de las juntas causadas por la contracción de la madera. Los encofrados que presenten éstas imperfecciones serán removidos por cuenta del Contratista.

Cuando sea necesario, se repartirá la presión de los puntales por medio de soleras que hagan las veces de bases o capiteles.

Los encofrados deberán ser construidos con las formas y dimensiones rigurosamente de acuerdo con los planos, de manera tal que el hormigón acabado concuerde con los contornos y dimensiones apropiadas.

d. Separadores y elementos empotrados

Estará a cargo del Contratista la correcta colocación dentro del encofrado de todos los bulones de anclaje y otros elementos que deban quedar empotrados en el hormigón. Estos elementos deberán estar asegurados en su posición, de manera que no se desplacen durante el proceso de hormigonado, y su correcta ubicación deberá ser aprobada por la Fiscalización.

Salvo indicación en contrario, los separadores de encofrado serán cilíndricos, de hormigón, y estarán distribuidos con regularidad.

e. Tratamientos previos a la colocación del hormigón

El encofrado de madera se mojará con abundancia 12 horas antes del hormigonado, y luego, inmediatamente antes de éste. Es en éste instante en que las secciones libres acusarán las dimensiones exigidas en los planos. En caso de haber llovido sobre el encofrado se verificarán todas las medidas.

El encofrado podrá ser tratado con aceites especiales al efecto, de calidad adecuada, que no manchen ni decoloren el hormigón, ni afecten sus características de adherencia. Al realizar el aceitado, se evitará escrupulosamente todo contacto del aceite con las armaduras y otros elementos que deban quedar embebidos en el hormigón. Estos trabajos se realizarán con la aprobación de la Fiscalización.

Inmediatamente antes de iniciarse las operaciones de hormigonado, se procederá a limpiar cuidadosamente las superficies de los encofrados, de las armaduras y de los empotrados metálicos, si los hubiere.

700.2.8 Método de Medición

Todos los trabajos de elaboración y colocación de hormigón deberán cumplir con la presente especificación, sin embargo solo serán objeto de medición los siguientes Ítems:

- Hormigón Fck: 21 MPa para pozos y fundaciones Ø de 1,00 m en ampliación de puentes, cuya unidad de medida será la cantidad de metros cúbicos elaborados y colocados de acuerdo con estas especificaciones.
- Hormigón Fck: 25 MPa para Meso y Super estructuras en ampliación de puentes, cuya unidad de medida será la cantidad de metros cúbicos elaborados y colocados de acuerdo con estas especificaciones.

700.2.9 Forma de Pago

Las cantidades de hormigón empleadas en otros Ítems que no sean los indicados en la sección 700.2.8, no tendrán pago directo, debiendo su costo estar incluido en los ítems en los que se requiere de su empleo tales como Alcantarillas Tubulares, Alcantarillas Celulares, Cunetas Revestidas, Cordón Cuneta de Hormigón, Cordón Cuneta, Vereda para Dársenas, y cualquier otro dispositivo necesario indicado en los planos.
Las cantidades de hormigón determinadas conforme al método de medición descrito más arriba serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes:

- 700.2.a.1 Pozo fundación Ø 1,00 m
- 700.2.b Hormigón Fck= 25 MPa p/ Meso y Super Estructura

700.3 VARILLAS DE ACERO

700.3.1 Descripción

Este Ítem comprende el suministro de varillas de acero cortadas, dobladas y colocadas firmemente en sus lugares en los encofrados, según se indique en los Planos estructurales respectivos. Incluye el suministro de todo el material, equipo, herramientas y mano de obra necesaria, así como la provisión de todos los ensayos mencionados en estas especificaciones.

700.3.2 Materiales

Las varillas de acero para refuerzo a utilizarse serán con límites de fluencia que deberá corresponder al especificado en los planos para cada tipo de estructura.

700.3.3 Protección de los materiales

Las varillas para el armado deberán protegerse contra daño en todo momento y almacenarse sobre bloques para evitar la adherencia de lodo. Antes de colar el hormigón se revisará la varilla de refuerzo, la cual deberá estar exenta de suciedad, lodo, escamas sueltas, pintura, aceite o cualquier otra sustancia extraña, así como también no deberán presentar fisura, escamas, bolas, oxidación excesivas y corrosión.

700.3.4 Doblado

A no ser que fuese permitido en otra forma, todas las varillas de refuerzo que requieran dobladuras deberán ser dobladas en frío y deberán ser torcidas de acuerdo con los procedimientos del "American Concrete Institute" (Instituto Americano del Hormigón), a menos que fuese establecido de otro modo. Para cortarlas y torcerlas se emplearán obreros competentes y se proporcionarán los dispositivos adecuados para tal trabajo. En caso de que la fiscalización aprobase la aplicación de calor para el torcido de las varillas de refuerzo, en el lugar de la obra deberán adoptarse precauciones para asegurar que las propiedades físicas del acero no sean alteradas substancialmente.

Los estribos y las barras de amarre deberán ser dobladas alrededor de un perno de diámetro no menor que 2 (dos) veces el diámetro de la barra. El doblado de otras barras se hará alrededor de un perno de diámetro no menor que 6 (seis) veces el diámetro de la barra, con excepción de las barras más gruesas que 25 milímetros, en cuyo caso, el doblado deberá ejecutarse alrededor de un perno de diámetro igual a 8 (ocho) veces el diámetro de la barra.

700.3.5 Soldaduras

Las soldaduras sólo serán realizadas por técnicos calificados del Contratista y empleando materiales seleccionados, con el objeto de garantizar una soldadura sin porosidades y rajaduras y con adecuada resistencia. El Contratista deberá proveer a la Fiscalización de los Certificados que sean necesarios para la precalificación de los técnicos soldadores y la aprobación de los materiales que serán empleados.

No deberán practicarse soldaduras cuando pueden quedar expuestas a condiciones adversas, o cuando las superficies a ser soldadas no sean suaves, uniformes, libres de rebabas, gotas, costras sueltas, herrumbres, grasa u otros defectos; tampoco cuando los materiales puedan afectar la calidad de la soldadura.

El Contratista observará en esos trabajos especializados las estipulaciones de la "Standard Specifications for Constructions of Roads and Bridges on Federal Highway Projects, FP-74", BPR, en aquellos que sean aplicables.

Para las soldaduras de barras torcidas a frío recomiéndase observar las siguientes indicaciones:

a) Cortar las barras con máquinas o soplete y remover las extremidades torcidas. La cara cortada debe ser desgastada con esmeril hasta producir una superficie cónica saliente con apariencia metálica blanca bien definida.
b) Asegurar las extremidades así preparadas frente a frente de 2 a 3 mm de distancia.
c) Usar electrodos que permitan rápida aplicación de los filetes. La aplicación de la primera soldadura debe ser realizada con electrodos de 2,0 mm (como máximo 2,5 mm). El diámetro final de la soldadura debe resultar 1,2 veces el diámetro de la propia barra.
d) El electrodo estará constituido de un metal de características idénticas al metal de la base. Los electrodos deben ser mantenidos en un lugar seco.
e) La soldadura será realizada por etapas sucesivas. No será ejecutada una etapa antes que la anterior esté completamente fría. Se deberá evitar calentamiento excesivo durante la operación.

700.3.6 Colocación y Fijación

Todos los aceros para armadura deberán ser colocados exactamente en las posiciones indicadas en los Planos y firmemente sostenidos durante la colocación y el asentamiento del hormigón. Los empalmes o uniones deberán ser escalonados tan lejos unos del otro como sea posible. Las barras deberán ser amarradas en todas las intersecciones, excepto donde el espacio sea menor de 30 cm en cada dirección, en cuyo caso serán amarradas en intersecciones alternas. El refuerzo colocado en cualquier pieza estructural deberá ser inspeccionado y aprobado antes del vertido de hormigón.

Las distancias al encofrado deberán ser mantenidas por medio de separadores de materiales plásticos, bloques, ataduras, barras de suspensión u otros soportes aprobados.

Los bloques para evitar el contacto de la armadura con el encofrado deberán ser de mortero premoldeado, de forma y dimensiones adecuadas. Las camadas de barras deberán ser separadas por bloques de mortero premoldeados o varillas de acero.

Las principales varillas de refuerzo, destinadas a absorber determinados esfuerzos, deberán ser empalmadas únicamente donde lo muestran los Planos o dibujos aprobados.

700.3.7 Método de Medición

Los trabajos de provisión y colocación de varillas, así como el empleo de alambres y otros accesorios deberán cumplir con la presente especificación, sin embargo solo serán objeto de medición las varillas utilizadas en los siguientes Ítems:

- Hormigón Fck: 21 MPa para pozos y fundaciones Ø de 1,00 m en ampliación de puentes, cuya unidad de medida será la cantidad de Kilogramos utilizados en dicha estructura de acuerdo con estas especificaciones.
- Hormigón Fck: 25 MPa para Meso y Super estructuras en ampliación de puentes, cuya unidad de medida será la cantidad de metros cúbicos elaborados y colocados de acuerdo con estas especificaciones.

700.3.8 Forma de Pago

Las cantidades de varillas de acero empleadas en otros Ítems que no sean los indicados en la sección 700.3.7, no tendrán pago directo, debiendo su costo estar incluido en los ítems en los que se requiere de su empleo tales como Alcantarillas Tubulares, Alcantarillas Celulares, y cualquier otro dispositivo necesario indicado en los planos.
Las cantidades de Varillas de acero empleadas para la ampliación de puentes de acuerdo a

los planos de estructuras serán pagadas de acuerdo al ítem:

- 700.3 Varillas de Acero

700.4 ALCANTARILLAS TUBULARES DE HORMIGÓN ARMADO

700.4.1 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 cauces menores y en los lugares de acceso del camino principal a calles y/o propiedades si fuesen necesarias.

700.4.2 Materiales

a. 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 180 kg/cm². El acero será del tipo redondo con límite de fluencia Fyk = 6.000 Kg/cm². Los moldes deberán ser metálicos.
También podrán ser aceptados tubos comerciales que 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.

b. Lecho de asiento:

La base de asiento será de hormigón, dosificado racionalmente para una resistencia fck igual o mayor 90 kg/cm².

c. 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.

d. Excavación:

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

e. Reconstrucción de terraplén:

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

700.4.3 Ejecución

a. Ubicación:

Previamente a la ejecución de las alcantarillas tubulares se procederá a la localización de la obra. Los elementos necesarios de proyecto para esta localización se encuentran en el volumen de planos.

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

Los elementos de proyecto, 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 Estructural”.

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 0,50 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 = 90 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 los planos del proyecto.

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.

700.4.4 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.

700.4.5 Método de Medición

Serán medidas en metros lineales 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 “Alcantarilla Tubular de Hormigón Armado”.

700.4.6 Forma de Pago

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

- Ítem 700.4.1 Alcantarilla Tubular Simple de Hormigón Armado D= 0,80 m.
- Ítem 700.4.2 Alcantarilla Tubular Simple de Hormigón Armado D= 1,00 m.
- Ítem 700.4.3 Alcantarilla Tubular Doble de Hormigón Armado D= 1,00 m.
- Ítem 700.4.4 Alcantarilla Tubular Triple de Hormigón Armado D= 1,00 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.

700.5 ALCANTARILLAS CELULARES DE HORMIGÓN ARMADO

700.5.1 Descripción

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

Este trabajo 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.

700.5.2 Materiales

a. Hormigón:

El hormigón deberá tener una resistencia característica Fck ≥ 180 kg/cm² y cumplir todas las exigencias requeridas en la Sección “Hormigón Estructural”.

b. Acero para Refuerzo:

El acero deberá ser del tipo AP420DN, y cumplir las exigencias requeridas para la Sección “Varillas de Acero”.

c. Lechos de Asiento:

La base de asiento será de hormigón pobre, dosificado para una resistencia fck=150 kg/cm².

d. Cabeceras:

Las cabeceras serán construidas de hormigón armado.

700.5.3 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.

700.5.4 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.

700.5.5 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.

Las zanjas 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 Planos o como lo indique 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”.

700.5.6 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 ≥ 150 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.

700.5.7 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 previstas e indicadas en los planos con todas las exigencias de la Sección "Varillas de Acero”, y la ejecución de los encofrados para el hormigonado posterior con las exigencias requeridas en la Sección “Hormigón Estructural”.

700.5.8 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 0,30 m 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 0,15 m (compactada) en ambos lados y hasta una altura de 0,30 m 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.

Cuando la parte alta de la alcantarilla celular sobresalga del borde superior de la zanja, el relleno deberá ser colocado, cerca del contenido óptimo de humedad y compactado en capas que no excedan de 0,15 m (compactadas) y deberá ser elevado uniformemente y en ambos lados de la alcantarilla celular y en toda la longitud de ésta, hasta una altura de 0,30 m por encima de la parte superior de la misma.

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 0,30 m 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 “Terraplén”, deberá obtenerse mediante el uso de pisones mecánicos o rodillos aplanadores.

700.5.9 Cabeceras de las Alcantarillas Celulares

Las alcantarillas celulares rematarán en ambos extremos, en cabeceras de hormigón armado de las características y dimensiones indicadas en los Planos.

700.5.10 Método de Medición

Las cantidades de alcantarillas serán medidas por la longitud del cuerpo en metros, 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.

700.5.11Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem:
700.5.1 "ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE DE HORMIGÓN ARMADO DE 1,0m x 1,0m".
700.5.2 "ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE DE HORMIGÓN ARMADO DE 1,5m x 1,5m".
700.5.3 "ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE DE HORMIGÓN ARMADO DE 2,0m x 2,0m".
700.5.4 "ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE DE HORMIGÓN ARMADO DE 2,5m x 2,5m".
700.5.5 "ALCANTARILLA CELULAR SIMPLE DE HORMIGÓN ARMADO DE 3,0m x 3,0m".
700.5.6 "ALCANTARILLA CELULAR DOBLE DE HORMIGÓN ARMADO DE 1,0m x 1,0m".
700.5.7 "ALCANTARILLA CELULAR DOBLE DE HORMIGÓN ARMADO DE 1,5m x 1,5m".
700.5.8 "ALCANTARILLA CELULAR DOBLE DE HORMIGÓN ARMADO DE 2,5m x 2,5m".
700.5.9 "ALCANTARILLA CELULAR TRIPLE DE HORMIGÓN ARMADO DE 1,5m x 1,5m".
700.5.10 "ALCANTARILLA CELULAR TRIPLE DE HORMIGÓN ARMADO DE 2,0m x 2,0m".
700.5.11 "ALCANTARILLA CELULAR TRIPLE DE HORMIGÓN ARMADO DE 2,5m x 2,5m".

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.

700.6 DREN LONGITUDINAL PROFUNDO

700.6.1 Descripción

Son zanjas, de profundidad y ancho indicado en los planos, rellenada con material drenante y con un sello impermeable arcilloso, en sitios donde ocurre afloramiento de aguas subterráneas, que tienen la finalidad de interceptar y rebajar el nivel freático, debajo de la capa inferior del pavimento.

700.6.2 Materiales

700.6.2.1 Material Impermeable

Como material impermeable será utilizado un plástico, que tiene la finalidad de impedir la contaminación del material drenante con el suelo arcilloso. Será colocado antes de la ejecución de la capa de suelo arcilloso impermeable de 0,30 cm.

700.6.2.2 Material Drenante

Como material drenante deberán ser utilizados productos resultantes de la trituración de roca sana, proveniente de la cantera indicada, siempre que estén exentos de impurezas orgánicas y terrones de arcilla.

La granulometría del material drenante deberá cumplir con las siguientes condiciones:

1º) El material drenante no debe ser colmatado por el material envolvente, sea éste un material filtrante o un suelo;

2º) La permeabilidad del material drenante debe ser satisfactoria;

3º) Los fragmentos del material drenante no deben ser pequeños, evitando así que vayan a bloquear o infiltrarse en el interior de los tubos de hormigón perforados.

El material empleado deberá cumplir con las condiciones granulométricas siguientes:

MALLA	% PASANTE (EN PESO)
1½”	100
1”	máx. 15

700.6.2.3 Tubos de PVC perforados

Los tubos perforados de PVC tendrán diámetro interno de 100 mm.

700.6.2.4 Hormigón para las salidas

Deberá ser ejecutado conforme a lo recomendado en el ítem “Hormigón estructura” para l fck = 150 Kg/cm² y dosificado para una resistencia característica mínima a la compresión a los 28 días de 150 Kg/cm².

700.6.2.5 Equipo

Para la excavación de la zanja serán utilizados los siguientes equipos:

- Pala cargadora equipada con retroexcavadora y camiones basculantes para el transporte.

- Para la compactación de los materiales de relleno de la zanja, serán utilizados pisones mecánicos o pisones manuales, con aprobación de la Fiscalización.

700.6.3 Ejecución

Las etapas a ser seguidas en la ejecución de los drenes subterráneos excavados, son las siguientes:

1º) Apertura de las zanjas en el sentido de la salida hacia la entrada de acuerdo con las dimensiones establecidas en el proyecto. La pendiente longitudinal mínima del fondo de las zanjas deberá ser de 1 %. Serán utilizados procesos de excavación compatibles con la dificultad de extracción del material.

2º) Disposición del material excavado en lugares próximos, de manera a no perjudicar la configuración del terreno ni que dificulte el escurrimiento de las aguas superficiales.

3º) Relleno de las zanjas en el sentido de la entrada hacia la salida, con los materiales especificados en el proyecto, atendiendo a las siguientes particularidades:

- Colocación y compactación del material granular drenante en el fondo de la zanja, en un espesor de 0,15 m.

- Colocación de los tubos perforados con los orificios volteados hacia abajo; su unión, que tendrá un traslape, se ejecutará con mortero cemento - arena, en proporción 1:3.

- Relleno de la zanja con el material drenante especificado, compactado en capas individuales de 30 cm de espesor como máximo.

- Colocación del plástico impermeable..

- Relleno con suelo arcilloso compactado como sello, de 0,30 m de espesor.

4º) Ejecución de las salidas del dren, hecho de hormigón, de acuerdo con el proyecto tipo adoptado. En las salidas de los cortes los drenes deben ser orientados aproximadamente en 45º, con radio del orden de 5 m, prolongándose como mínimo 1 m más allá del "offset" del terraplén adyacente. Ejecutar, si fuese necesario, excavaciones que garanticen un adecuado flujo de las aguas conducidas por el dren.

700.6.4 Control

El control geométrico consistirá en la nivelación del fondo de las zanjas y en la determinación de las dimensiones de las mismas. Serán también verificadas las dimensiones de las bocas de salida ejecutadas y de los tubos empleados, éstos a razón de 4 tubos por 100 m. de dren. Con relación al control tecnológico, deberán ser obedecidos los siguientes criterios:

a) Material filtrante y drenante

Serán efectuados análisis granulométricos de los agregados empleados, a razón de un ensayo por cada 100 m de drenes ejecutado. Las condiciones de compactación serán controladas visualmente.

b) Bocas de salida

Serán realizados ensayos de rotura de cuerpos de prueba a la compresión simple, a los 7 días de edad.

700.6.5 Método de medición

La medición será efectuada por la determinación de la longitud ejecutada, expresada en metros lineales.

Las bocas de salida no serán objeto de medición y pago por separados, debiendo sus costos estar incluidos en los precios de metro lineal de los drenes longitudinales

700.6.6 Forma de pago

Los drenes longitudinales profundos medidos de acuerdo con el punto anterior, serán pagados después de la medición según el Ítem 700.6 “DREN LONGITUDINAL PROFUNDO”, sobre la base del precio unitario propuesto. El precio unitario remunera todas las operaciones, mano de obra, equipamientos y herramientas, materiales, transporte, relleno, encargos y otros necesarios para la completa ejecución de los servicios inclusive la excavación de las zanjas, bocas de salida y el depósito del material excavado en los lugares adecuados probados por la Fiscalización.

700.7 CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO

700.7.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de cunetas revestidas de hormigón, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con las alineaciones, cotas y dimensiones que figuran en los Planos o en las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

700.7.2 Materiales

Los materiales deberán satisfacer los requisitos especificados a continuación:
a) Tapajuntas: El material de relleno de las juntas deberá satisfacer los requisitos AASHTO M-173.
b) Hormigón: El hormigón a emplearse será fck = 150 kg/cm² y deberá satisfacer los requisitos de la sección de “Hormigón Estructural”.

700.7.3 Forma de Ejecución

La base de asiento de la cuneta compactada deberá ser conformada hasta que presente una superficie plana de conformidad con la sección indicada en los Planos. Todo el material blando inestable deberá ser retirado y dispuesto en forma aceptable.

Las cunetas revestidas de hormigón deberán ser hormigonadas “in situ” en segmentos de 3 m de longitud con el empleo de encofrados laterales. El hormigón recién colocado deberá ser resguardado contra la intemperie y curado por lo menos durante 7 días mediante algún sistema aprobado. La cuneta debe ser paralela, en planta y en perfil, al eje de la calzada.

700.7.4 Método de Medición

La cantidad de cuneta revestida de hormigón será medida en metros cúbicos tomando las dimensiones de los planos y la longitud a lo largo del eje de la cuneta.

700.7.5 Forma de Pago

La cantidad de cunetas revestidas, medida como se describió anteriormente, será pagada al precio unitario contractual, colocada y aceptada, para el Ítem 700.7 “CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO” cuyo precio y pago serán la compensación total por excavaciones, relleno y preparación de la superficie de asiento, provisión, transporte, preparación y colocación de todos los materiales, curado del hormigón, mano de obra y todo otro trabajo, equipo, herramientas, etc., necesarios para la ejecución y correcta terminación, siguiendo la presente Especificación y órdenes que imparta la Fiscalización.

800 SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL

800.1 DEFENSAS METÁLICAS

800.1.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la provisión y colocación de barandas metálicas para seguridad del tránsito en los lugares indicados en los Planos o donde se ordene, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad razonable con las alineaciones indicadas en los Planos.

800.1.2 Materiales

Los postes serán de madera sana, aserrada, recta, exenta de nudos, de lapacho u otra madera dura similar aprobada por la Fiscalización y deberán responder a los detalles y dimensiones indicados en los Planos, y las barandas serán metálicas del tipo “Flex Beam”.
Los postes llevarán en la parte enterrada dos manos de alquitrán hasta una altura de 0,20 m sobre el terreno. El resto de los postes recibirán dos manos de pintura blanca al aceite. Esta operación no deberá efectuarse en tiempo húmedo y cuando se realice la madera deberá estar bien seca.
La pintura deberá extenderse uniformemente de modo que en ninguna parte se acumule un exceso y cada mano deberá estar completamente seca antes que se aplique la siguiente mano.

800.1.3 Requisitos para la Construcción

Previo a la colocación de los postes, se habrán completado los trabajos de pavimentación, de colocación del suelo vegetal y del perfilado en los taludes.
El replanteo de la ubicación de los postes se hará de acuerdo a los Planos y a las Ordenes de la Fiscalización.

a. Sujeción de la baranda:

La baranda se sujetará a los postes por medio de bulones galvanizados, como lo indican los Planos.

b. Colocación de los postes:

Los postes de madera serán enterrados en el terreno correctamente, alineados, a la profundidad y distancia indicadas en los planos u Ordenes de Trabajos. Las excavaciones para la colocación se deberán rellenar con material aprobado, en capas que no excedan de 10 cm compactado con pisones adecuados.

800.1.4 Conservación

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

800.1.5 Método de Medición

Las cantidades que se pagarán serán el número de metros lineales de barandas para defensas colocadas y aceptadas.

800.1.6 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición serán pagadas a los precios unitarios del contrato, correspondiente al Ítem 800.1 "DEFENSAS METÁLICAS", cuyo precio y pago serán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem, e incluyendo su conservación hasta la recepción final de la obra.

800.2 BARANDA DE HORMIGÓN ARMADO PARA PUENTES

800.2.1 Descripción

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de barandas prefabricadas de hormigón armado para defensa, fijadas en los lugares indicados en la documentación y en un todo de acuerdo con el plano correspondiente, estas especificaciones y las órdenes de la Fiscalización.

800.2.2 Materiales

Los materiales responderán a las exigencias establecidas para hormigón estructural y para el acero de refuerzo de estas Especificaciones Técnicas.

800.2.3 Fabricación y Colocación

Para la fabricación de las barandas se observará todo lo establecido en estas especificaciones para hormigón estructural y acero para refuerzo.
Las barandas deberán ser fijadas en su posición final por medios adecuados antes del vertido del hormigón de segunda etapa para evitar desalineamientos y garantizar un buen empotramiento en la vereda. La terminación o acabado deberá ser bastante prolijo.

800.2.4 CONSERVACIÓN

El Contratista queda obligado a mantener la obra ejecutada en perfectas condiciones de conservación hasta la recepción final de la misma.

800.2.5 MEDICIÓN

Se medirá en metros lineales (m) de longitud útil de baranda colocada y aprobada.

800.2.6 FORMA DE PAGO

Se pagará por metro lineal de longitud útil, al precio unitario de contrato estipulado para el ítem 800.2 "BARANDA DE HORMIGÓN ARMADO PARA PUENTES", que comprende la provisión y colocación de todos los materiales, herramientas y toda otra operación necesaria para dejar terminado este trabajo de acuerdo a lo especificado, inclusive la fabricación, transporte y montaje de barandas en obra.

800.3 SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PERMANENETE EN PAVIMENTO

800.3.1 Descripción

Los trabajos a que se refiere este Ítem, consisten en la provisión de todo el equipo, mano de obra y materiales necesarios para llevar a cabo las tareas de señalización del pavimento terminado, en los lugares y de la forma que indican los Planos y/u Ordenes de la Fiscalización.

La marcación del pavimento incluirá el rayado del eje del pavimento con pintura blanca para rayas del tráfico, de acuerdo con lo indicado en los Planos. Las rayas para tráfico serán de 0,10 m ancho y en las zonas de sobrepaso permitido se pintarán en franjas de 4,5 m de longitud con espacios de 8 m entre franjas. En las zonas de sobrepaso prohibido se pintarán dos franjas paralelas de 0,10 m de ancho con un espacio de 0,05 m entre franjas; la franja adyacente a la vía o vías desde las cuales está prohibido el sobrepaso será continua: la franja adyacente a la vía o vías desde las cuales se permite el sobrepaso se pintará en segmentos de 4,5 m con espacios de 4,5 m entre segmentos.

La marcación de los bordes externos del pavimento será ejecutada con líneas continuas de 0,10 m de ancho, color blanco, distante 0,10 m del borde del pavimento.

800.3.2 Materiales

La pintura blanca y amarilla que se utilice para las líneas de marcación será reflectante y deberá cumplir con los requisitos de la U.S. Federal Specifications TT-P-115ª.

El Contratista presentará, a la Fiscalización, con la debida anticipación, muestra de la pintura y un certificado referente a su calidad que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la marcación de pavimentos durante los últimos años.

800.3.3 Equipo

El marcador mecanizado será del tipo de rociado por atomizador apto para el tipo de pintura especificado. Deberá producir una película pareja y uniforme a la cantidad requerida de pintura y los bordes de las marcaciones serán nítidos, limpios y libres de corrimientos.

800.3.4 Requisitos para la Construcción

El Contratista dispondrá en obra, de personal técnico y operarios calificados para conducir efectivamente la ejecución de los trabajos.

a. Preparación de la Superficie

Inmediatamente antes de la aplicación de la pintura, la superficie a pintar deberá estar seca y completamente libre de polvo, grasa, aceite, basura o cualquier otro material extraño para lo cual se recurrirá a barrido y/o soplado.

b. Replanteo

Es obligación del Contratista el replanteo exacto de las líneas de marcación indicadas en los Planos, a ser pintadas. Este trabajo se hará por medio de clavos, hilos, líneas previamente marcadas u otro procedimiento aprobado por la Fiscalización.

c. Aplicación

Antes de su aplicación, la pintura debe ser preparada de acuerdo a las Especificaciones del fabricante, en consistencia de origen, sin el agregado de solventes, aprestos o secantes.

Se aplicará la cantidad suficiente de pintura en una sola capa, para obtener una película nítida, que cubra el pavimento y tenga color uniforme y espesor de 0,8 mm.
La aplicación de la pintura al pavimento no podrá hacerse antes de seis semanas de terminado el pavimento bituminoso, o como indique la Fiscalización.
Las rayas para el tráfico se pintarán en los lugares previstos en los Planos, o en aquellos lugares indicados por la Fiscalización.
La pintura se aplicará únicamente sobre superficies perfectamente limpias y secas, y sólo si en la opinión de la Fiscalización, las condiciones del tiempo reinante son favorables.
La pintura se aplicará con equipos de rociado por atomizador para rayado de tipo y diseño a ser previamente aprobados por la Fiscalización.
Las franjas pintadas deberán tener bordes nítidos, sin serpenteo, estar correctamente alineadas y ser de espesor uniforme.
Las marcaciones serán debidamente protegidas hasta tanto la pintura esté completamente seca.
El Contratista será responsable de este cuidado disponiendo lo necesario, tales como barricadas, señales, abanderados, etc., para su preservación. Todo daño ocasionado a la marcación será reparado. Toda marcación mal ubicada o rechazada por cualquier otro motivo, será borrada u oscurecida por algún procedimiento conveniente previamente aprobado por la Fiscalización.
El material consistirá en una mezcla de resinas, micro esferas, plastificantes y materiales granulares formando un compuesto líquido por diluyentes apropiados de secados físicos sin reacciones químicas perjudiciales al pavimento.
La reflexión de las franjas podrá ser ejecutada por el sistema combinado o por el sistema “drop on”.
Cuando fuera utilizado el sistema combinado las microesferas estarán premezcladas en una proporción de 18 a 22 % del peso del producto final.
La cantidad de microesferas esparcidas no deberá ser menor a 200 g/m^2.
Cuando fuera utilizado el sistema “drop-on”, la reflexión de las franjas será obtenida mediante esparcido de microesferas de vidrio con proyección neumática, cumpliendo la cantidad mínima de 300 g/m^2.

800.3.5 Control

Deberán seguirse las especificaciones del fabricante del material debiendo comprobarse la durabilidad de la pintura, que será mayor a 18 meses.

800.3.6 Método de Medición

La cantidad medida de marcación de pavimento será la superficie en metros cuadrados de franjas, pintadas y recibidas, excluyéndose de éste cómputo los espacios entre franjas pintadas, de acuerdo con los Planos y Especificaciones y/o las instrucciones de la Fiscalización.

800.3.7 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 800.3 “SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL PERMANENTE EN PAVIMENTO”. Este precio y pago será compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas, materiales, transportes, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios e inherentes para dar por completado el Ítem.

800.4 ELEMENTOS REFLECTIVOS

800.4.1 Descripción

Son dispositivos empleados con el fin de proporcionan una mejor orientación óptica necesaria para el tráfico nocturno y deberán presentar los formatos y dimensiones semejantes a los planos presentados, pudiendo ser del tipo tachas o tachones.

Independientemente de los tipos presentados, las piezas deberán presentar las reentrantes (rebajes) en las superficies laterales.

800.4.2 Materiales

Material del cuerpo resina sintética a base de poliéster de color amarillo indeleble de acuerdo al Código MUNSELL – 7,5 –14 obedecidas las tolerancias 10 Y R – 7/14 y 10 YR – 8/16, o color blanco indeleble, de acuerdo al Código MUNSELL – 9,5 obedeciendo la tolerancia N 9.

800.4.3 Requisitos para la Colocación

a. Fijación

Las tachas o tachones deberán presentar un(os) perno(s) de fijación en acero, con rosca, ranurado(s) en sentido transversal o en cualquier otra forma que permita una buena adherencia del mismo al pavimento.

b. Superficies

Las tachas o tachones deberán presentar superficies lisas, uniformes y convexas (sin esquinas rectas).

c. Estructura interna.

Quedará a criterio del abastecedor la dimensión y tipo de material a ser utilizado.

d. Tipos

Los elementos reflectivos, pueden ser:

Tachas bidireccionales: con dos elementos reflectivos.

Tachones: con dos elementos reflectivos.

e. Elementos Reflectivos

Materiales: Vidrio labrado, poliuretano

Color: Para la tacha monodireccional deberá ser de color blanco (una cara). La tacha bidireccional deberá ser de color amarillo (ambas caras). El tachón bidireccional deberá ser de color amarillo (ambas caras).

Fijación: Por medio de remache y/o resinas de forma de no sufrir alteración visual debido a contactos con neumáticos y/o al medio ambiente (intemperie, polución, etc.).

f. Colocación

Las tachas o tachones deberán ser colocadas en pistas totalmente secas, libres de residuos y manchas de aceite.

g. Perforación

La demarcación de los lugares a perforar deberá ser realizada con auxilio de plantillas (plancha patrón).

La perforación propiamente dicha deberá ser realizada con broca (taladro) acoplada a un martillejo accionado por aire comprimido o corriente eléctrica.

El agujero deberá tener la profundidad suficiente para albergar los clavos de fijación, y su parte inferior debe tener forma de bulbo.

h. Limpieza de los agujeros y del lugar de asentamiento

Deberá ser realizada con el auxilio de aire comprimido, para que no queden residuos que perjudiquen la adherencia del material de fijación al pavimento.

i. Asentamiento y Fijación

El material utilizado para la fijación podrá ser cola o argamasa con las siguientes características:

- No sufrir retracción después de la cura, de modo de no permitir:

- huecos (vacío) libres entre la pieza y el pavimento;

- movimiento de los clavos de fijación.

- Tiempo máximo de cura igual a 60 minutos.

El asentamiento deberá ser ejecutado antes del inicio de la cura.

Para obtener una perfecta fijación y asentamiento se recomienda el uso de martillo de goma.

j. Colocación de los elementos reflectivos

Los elementos reflectivos, deberán ser fijados en la parte rebajada existente en la parte lateral del cuerpo de la pieza.

El material para la fijación del elemento reflectivo en las piezas quedará a criterio del abastecedor.

800.4.4 Conservación

El cuidado y la conservación de las tachas colocadas estará a cargo exclusivo del contratista y aceptadas hasta la recepción final de la Obra.

800.4.5 Garantía

Las piezas, materiales y servicios de instalación deberán constituirse en un abastecimiento homogéneo, de tal forma que sus características mecánicas y visuales, sean mantenidas por un período mínimo de 24 (veinticuatro) meses, contando a partir de la aceptación de la pieza instalada.

800.4.6 Método de Medición

La cantidad medida será el número efectivo de unidades de tachas o tachones colocadas y aceptadas.

800.4.7 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición, serán pagadas a los precios unitarios contractuales correspondientes a los siguientes ítems de pago:

- Ítem 800.4.a, “Tachas Reflectivas Bidireccionales”

- Ítem 800.4.b, “Tachones Reflectivos Bidireccionales”

Estos precios y pagos serán la compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, materiales, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentes necesarios para, e inherentes a, dar por completado los ítems.

800.5 SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE

800.5.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y de la mano de obra necesaria para la colocación de todas las señales requeridas en los Planos de acuerdo a ésta Especificación y las Órdenes de Trabajo.

De no especificarse aquí otra cosa, 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" Edición 1971, y/o las Disposiciones Especiales del MOPC al respecto. El diseño y ubicación de las señales, estarán de acuerdo a lo indicado en los Planos.

Las señales previstas en esta Sección serán las siguientes:

a. Señales Preventivas

Forma: Deberán tener formas cuadradas y colocadas con la diagonal correspondiente en forma vertical. El lado del cuadrado será igual a 0,60 m.

Color: En lo relativo al color, en adelante se hará referencia a los patrones de colores del "Manual Interamericano".

El fondo será amarillo reflectante tipo PR color N° 1 color número 13.538 y el símbolo y orla serán de color negro.

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".

b. Señales de Reglamentación

Forma: Los tableros de las señales de reglamentación tendrán forma rectangular con su mayor dimensión en sentido vertical.

Color: Fondo blanco, círculo rojo reflectante PR color N° 2 color N° 11.105, símbolo negro, letras negras, y orla de color negro.

Cuando estas señales indiquen prohibición, el anillo llevará una franja diametral del mismo ancho y color que el anillo, inclinada a 45° y siempre bajando desde la izquierda hacia la derecha.

Las excepciones estarán dadas por la señal de "PARE" que tendrá la forma de un octógono regular cuyo color será de fondo rojo reflectante con letras blancas y orla blanca: y la señal "CEDA EL PASO" que tendrá la forma de un triángulo equilátero con vértice hacia abajo y cuyo color será de fondo blanco reflectante con orla color rojo reflectante y letra color negro.

c. Señales informativas

c.1 Señales de ruta:

Se usarán para identificar el número de la ruta. Tendrán forma cuadrada. Las flechas complementarias se usarán en conjunto con el letrero para indicar el sentido que sigue la ruta.

c.2 Señales de destino:

Se utilizarán para indicar al usuario el nombre de las poblaciones que se encuentran sobre la ruta y la dirección que deberá tomar.

c.3 Señales de servicios:

Se utilizarán para identificar lugares donde se prestan servicios generales como gasolineras, puestos de socorro, teléfonos, aeropuertos, etc.

c.4 Señales de información general:

Se utilizarán para identificar lugares, ríos, puentes, poblaciones, nombres de calles, sentidos de tránsitos, etc.

Las señales informativas serán de forma rectangular, con su mayor dimensión horizontal, excepto las señales de rutas que tendrán forma cuadrada y las señales de servicios que tendrán su mayor dimensión vertical.

Las señales informativas deben ser, en general, de fondo blanco reflectante con orla, leyenda, flechas y números en negro.

Las señales de destino, tendrán el fondo color verde reflectante PR color N° 4 color N° 14.109 y orla, leyenda, flechas y números en blanco reflectantes.

Las señales de servicios tendrán fondo azul reflectante PR color N° 3 color N° 15.090, símbolo negro, dentro de un cuadrado blanco. Cuando la señal lleve la distancia o flecha en la parte inferior, estas serán blancas sobre fondo azul, en cuyo caso el cuadro blanco irá desplazado hacia la parte vertical.

Las señales de información no tienen dimensiones fijas dependiendo éstas de la leyenda y símbolo a representar.

d. Señales Educativas

Tendrán características similares a las señales de grupo de señales de destino.

800.5.2 Materiales

a. Postes de madera

Serán de lapacho, cepillados y canteados. Las secciones serán de 3” x 4” o 4” x 4” según el tipo de señal que soportarán.

La madera será sana, libre de irregularidades, rajaduras, nudos y debidamente inmunizados con dos capas de creosota.

b. Tableros

El tablero de los carteles especificados en esta Sección, será de chapas de metal constituido por una aleación especial de aluminio, con aleación tipo Kaiser 5052 H-38 u otra similar aprobada, de 3 mm de espesor con cantos redondeados, comúnmente utilizadas para señalización. Las chapas de aluminio serán del temple H-38.

Deberá ser resistente, liviana, buena terminación superficial y altamente resistente a la corrosión.

Las planchas serán cepilladas, perforadas y con cantos redondeadas de 38 mm de radio de curvatura. La superficie de las chapas será adecuada para proporcionar perfecta adherencia a las líneas reflectantes.

El Contratista deberá acompañar un certificado de fábrica que indique el porcentaje de las aleaciones (composición química nominal) y las propiedades mecánicas típicas del material (resistencia a la tracción, resistencia al aplastamiento, límite de fluencia, dureza Brinell y módulo de elasticidad) así como también una muestra de la plancha ofrecida en tamaño de 0,30 m x 0,30 m para cada caso.

c. Lámina Reflectante

Los tableros metálicos llevarán adheridos láminas reflectantes para señales como los símbolos correspondientes, las que serán del tipo “Scothlite” Brand Reflective Sheeting U.S.A. o similar aprobado.

Las láminas reflectantes serán de los tipos siguientes:

- Amarillo: 2271
- Blanco : 2270
- Verde : 2277
- Rojo : 2272
- Azul : 2275

Las láminas reflectantes serán adecuadas para adherir en caliente sobre las chapas de aluminio especificados.

El Contratista presentará un certificado referente a la calidad de las láminas que garantice el buen resultado obtenido en su fabricación y utilización en la señalización de caminos durante los últimos años. Igualmente el Contratista deberá presentar una muestra de cada tipo de material ofrecido en tamaño de 0,22 m x 0,33 m.

d. 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.

e. Pinturas

Independientemente de los colores característicos de cada tipo de señales, el reverso del tablero será pintado en color aluminio opaco. La parte del poste destinado a quedar bajo tierra llevará una pintura bituminosa aprobada.

El resto del poste será pintado con pintura negra que satisfaga los requisitos de AASHTO M-70 para pintura del tipo esmalte sintético para intemperie.

800.5.3 Forma de Ejecución

a. Confección de las Señales

Las señales serán confeccionadas con una terminación inobjetable de acuerdo con los Planos y ésta Especificación.

b. Aplicación de las Láminas Reflectantes

Las láminas reflectantes serán aplicadas sobre las planchas limpias con un sistema al vacío con calor o sistema similar.

c. Pernos

Los pernos, tuercas, etc. de fijación, serán de hierro galvanizado.

d. Pintura

La parte inferior de los postes será pintada con dos manos de pintura bituminosa que se extenderá hasta unos 0,30 m por sobre el nivel del terreno. El resto del poste será pintado con dos manos de pintura del tipo indicado en 4.4.2.e.

e. Ubicación Longitudinal

Las señales deberán colocarse en los lugares indicados en los Planos.

f. Distancia Lateral y Altura

La distancia lateral y la altura de las señales en relación al pavimento estarán conforme a lo especificado en el “Manual Interamericano de Dispositivos para el Control del Tránsito en Calles y Carreteras” para cada caso de señales.

g. Angulo de Colocación

El tablero de las señales deberá quedar siempre en posición vertical, a 90° con respecto al eje del camino. En señales elevadas conviene darle cierta inclinación hacia abajo.

h. Colocación de las señales

Los postes de la señales deberán asentarse en excavaciones practicadas en los lugares y distancias indicados en los Planos u Ordenes de Trabajo y una vez conseguida su verticalidad y correcta presentación del tablero, el material de relleno será debidamente compactado con pisones manuales o mecánicos hasta que la señal quede perfectamente afirmada.

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

i. Identificación

En la parte superior visible del poste, todas las señales llevarán la sigla DGV-MOPC en sentido vertical, nítidamente inscripta.

800.5.4 Conservación

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

800.5.5 Método de Medición

Las cantidades se medirán en metros cuadrados correspondientes al número efectivo de señales colocadas y aceptadas, en correspondencia con lo indicado en los planos y de acuerdo a las instrucciones de la fiscalización.

800.5.6 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición serán pagadas a los precios unitarios del Contrato correspondiente al Ítem 800.5 “SEÑALIZACIÓN VERTICAL PERMANENTE”.
Estos precios y pagos serán compensación total por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, materiales, transporte, servicios, supervisión, conservación y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el trabajo.

800.6 MOJONES DE KILOMETRAJE

800.6.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la provisión de todos los materiales y toda la mano de obra necesaria para la ejecución y colocación de todas las señales indicadoras del kilometraje de la carretera, en un todo de acuerdo a los Planos, estas Especificaciones y a las Órdenes de Trabajo.

800.6.2 Materiales

Las señales indicadoras del kilometraje de la ruta consistirán en postes de sección rectangular huecos de hormigón armado prefabricado y de dos placas de hormigón también prefabricadas las que deberán insertarse posteriormente en los huecos que para el efecto están previstos en los postes.

800.6.3 Requisitos para la Construcción

a. Fabricación del Poste:

Serán fabricados con una mezcla formada por una parte de cemento Pórtland, dos partes de arena y cuatro partes de piedra triturada de tamaño de 3/8 de pulgada (1:2:4).

Los moldes deberán ser metálicos o de madera compensada, sólidos e indeformables y diseñados de manera que la pieza acabada concuerde con los contornos y dimensiones especificados.

El hormigonado y vibrado se hará con todo cuidado evitando desplazamiento de las armaduras y/o deformaciones del molde.

Luego de desmoldado, el poste recibirá un curado por inmersión de por lo menos 5 días.

Las caras exteriores del poste deberán presentar una superficie terminada uniforme, lisa y libre de toda cavidad, "hormiguero" o aristas irregulares.

b. Colocación:

Los postes se colocarán donde corresponda de acuerdo al kilometraje definitivo de la ruta. Transversalmente estarán ubicados en el borde externo de la banquina.

Los postes se asentarán con las caras de acuerdo a lo indicado en los planos, en agujeros previamente cavados y se compactará cuidadosamente el relleno por medio de soquetes manuales.

El trabajo de colocación de los postes de kilometraje deberá efectuarse dentro de los 6 (seis) meses finales del plazo contractual.

800.6.4 Conservación

Estará a cargo exclusivo del Contratista el cuidado y la conservación de los postes de kilometraje colocados y aceptados hasta la recepción final de la Obra.

800.6.5 Método de Medición

Las cantidades que se pagarán, serán el número efectivo de unidades de mojones de kilometraje colocados y aceptados.

800.6.6 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al método de medición, descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 800.6 “MOJONES DE KILOMETRAJE”.
Este precio y pago serán la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, transporte, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales para, e inherentes a, dar por completado el ítem.

800.7 PÓRTICO DE SEÑALIZACION

800.7.1 Descripción

Este ítem se refiere a la provisión de todos los materiales y mano de obra necesarios para la colocación de Pórticos metálicos destinados a fijar por él placas de señalización, en la cantidad y lugares indicados en los planos u ordenados por la Fiscalización, de acuerdo con estas Especificaciones y Órdenes de Trabajo.

En las placas estarán indicadas:

- Las obligaciones, limitaciones, prohibiciones o restricciones del uso de la vía.
- Direcciones de puntos de interés, de manera a auxiliar a los conductores en sus desplazamientos, aumentar la seguridad y mantener el flujo de tránsito en orden.

Rige para este ítem, todo lo especificado en la SECCION 4.4 de éstas Especificaciones.

800.7.2 Ejecución

Para la ejecución de los pórticos las etapas básicas son las siguientes:

a) Ejecución de la fundación: comprende la limpieza del terreno, la instalación de los encofrados, colocación de los tornillos de espera, humedecimiento del encofrado y lanzamiento y vibrado del hormigón de las bases, que serán los bloques indicados en el plano o el tipo de fundación indicado a criterio de la Fiscalización.

Deberán ser respetadas las dimensiones que se indican.

b) Fijación de las columnas: una vez hormigonados y curados los bloques de fundación se procederá a la colocación y fijación de las columnas metálicas. Esta operación será efectuada mediante los tornillos de espera de acuerdo al proyecto y deberá permitir la correcta posición de las columnas y su perfecta estabilidad.

c) Montaje de placas y reticulados: las placas (carteles) serán montadas en el reticulado por medio de tornillos. El izado del conjunto se hará con auxilio de guinches de manera a permitir la fijación de los extremos de los reticulados a las respectivas columnas de sustentación. Las uniones de las diferentes partes de esta estructura se harán por medio de soldaduras, chapas, planchuelas de hierro y bulones galvanizados.

800.7.3 Materiales:

Fundación:

El hormigón utilizado para soporte será ejecutado de acuerdo con lo especificado en la SECCION 3.1 “HORMIGON ESTRUCTURAL”.

Hormigón ciclópeo f_{ck} = 110 Kg./cm² = 11 Mpa, con los refuerzos que indiquen los planos.

Elementos estructurales:

Los pórticos serán metálicos; tubos de Hierro Galvanizado con diámetros de 6”y 4”, utilizados en donde se indica en el proyecto y el reticulado será armado con perfiles “U” laminados, cortados y soldados.

Carteles y Accesorios de Fijación:

Los carteles serán de chapa metálica, del tipo zincado especial con 270 gramos de zinc por metro cuadrado, semi-manufacturados con espesor de 3,00 mm. Las dimensiones de los carteles serán de 3,00 m x 1,50 m.; una de las caras pintada en color negro semi-opaco y la otra con color verde.

800.7.4 Equipos:

Todos los equipos deberán ser inspeccionados por la Fiscalización, debiendo recibir las aprobaciones correspondientes.

Deberán ser del tipo, tamaño y cantidad que sean necesarios para la satisfactoria ejecución del servicio.

El equipo básico estará compuesto por:

- Herramientas manuales, como palas, azadas, pisones, cortador de hierro, llaves de torque, perforadoras, etc.
- Nivel y plomada.
- Aparato de soldadura.
- Camión equipado con guinche.
- Otros equipos que fueran necesarios.

800.7.5 Control:

Control Tecnológico:

Todos los materiales utilizados en la ejecución de los servicios deberán satisfacer las condiciones establecidas en estas Especificaciones.

Control Geométrico y de Acabado:

El control de las condiciones de implantación y acabado de este dispositivo será efectuado por la fiscalización mediante observaciones visuales.

Aceptación:

La aceptación de los materiales empleados será efectuada por medio de la comprobación de la calidad a través de certificados de los fabricantes y/o laboratorio idóneo.

Los servicios serán considerados como aceptados, desde el punto de vista del control geométrico y del acabado, si las diferencias que se puedan encontrar en las medidas de las dimensiones y posicionamiento del dispositivo no difieran en más del 10% de las del proyecto.

800.7.6 Método de medición:

El ítem Pórticos será medido por la determinación del número de unidades completas, instaladas y aceptadas.

800.7.7 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, incluyen la estructura metálica de soporte y la señalización vertical y todos los trabajos requeridos en esta especificación en correspondencia a los planos. Estos trabajos serán pagados al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 800.7 “PÓRTICO DE SEÑALIZACIÓN”.

800.8 ILUMINACIÓN

800.8.1 Descripción

Se diseñará, suministrará, instalará, conectará, ensayará y pondrá en servicio el sistema completo de iluminación, incluyendo la extensión, y línea aérea con conjuntos preensamblados de baja tensión de acuerdo a estas especificaciones, y el Esquema de Instalación, incluido en el Atlas de Planos.

Las obras de iluminación se realizarán en los siguientes sectores:

- Empalme Ruta V (prog. 0+000)
- Empalme Circunvalación Sur (prog.73+500)
- Acceso a Bella Vista (de prog. 73+500 a prog. 76+580)

Todos los trabajos deberán ser ejecutados y terminados según las reglas del arte y siguiendo las mejores y modernas prácticas de diseño y de fabricación de los equipos involucrados. Los trabajos deberán ser desarrollados por personal experto en las profesiones, artes, oficios y especialidades relacionadas con el mismo.

Los artefactos de iluminación, las lámparas, los soportes, los conjuntos preensamblados de baja tensión, morsetería, etc., deberán ser de los tipos que resulten del diseño aprobado por la Fiscalización, y deberá contemplar las reglamentaciones y especificaciones de los organismos oficiales competentes.

El sistema incluirá la línea aérea de baja tensión, artefactos de iluminación, lámparas, células fotoeléctricas, columnas de iluminación exterior, conductores y cables, cañerías y los accesorios necesarios para el funcionamiento del sistema de alumbrado público. Bajo la supervisión del Comitente todos los trámites, permisos, habilitaciones y aprobación final de los trabajos ante los organismos competentes, estará a cargo del Contratista.

800.8.2 Proyecto

El Contratista deberá elaborar el proyecto ejecutivo del sistema, presentarlo a la ANDE y gestionar su aprobación. En el mismo se deberá indicar las características de sus partes constitutivas, así como la cantidad y ubicación física de los elementos a utilizar.

Las instalaciones deberán ser diseñadas conforme con las mejores y más modernas prácticas de la ingeniería, con normas aplicables nacionales o internacionalmente reconocidas. Los equipos de los diferentes sistemas deberán, en lo posible, provenir de una línea standard de fabricación, construidos según normas reconocidas por fabricantes con experiencia y trayectoria en el Mercado.

El sistema de iluminación deberá diseñase teniendo en cuenta los niveles de iluminación recomendados por la norma IRAM-AADL J 2006 o equivalente, las directrices de las normas DIN 5044, IRAM-AADL J 2022-2 o equivalentes, las recomendaciones de la Comisión Internacional de Luminotecnia (CIE) y lo indicado en el “Reglamento para Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión” de la ANDE.

El diseño de iluminación considerará la necesidad de satisfacer requisitos relacionados con:

- Realce del atractivo de las intersecciones de las rutas.
- Ofrecer protección a la propiedad privada y aumentar la sensación de seguridad para
- aquellos que transitan de noche.
- Visibilidad y confort visual.
- Densidad del tráfico (vehicular y peatonal).
- Clase, velocidad y modo de circulación de los vehículos.
- Formas de estacionamiento.
- Características constructivas del proyecto vial

La documentación del proyecto estará constituida por:

- Ubicación de elementos
- Los planos de circuitos de conexionado eléctrico.
- Memoria descriptiva de los trabajos a realizar.
- Memoria descriptiva del funcionamiento y características de los equipos a instalar.
- Formará parte del diseño las siguientes memorias de cálculo:
- Iluminación de la Ruta Nacional N° 1
- Conductores de baja tensión.
- Soportes y pernos de anclaje.

La documentación será presentada por el Contratista con suficiente anticipación a la fecha de inicio de los trabajos correspondientes, como para permitir al Ingeniero la verificación de la misma.

A la terminación de la obra y antes de la recepción provisoria, el Contratista entregará al Ingeniero tres (3) juegos completos de planos conforme a obra, para su verificación.

Una vez finalizadas las obras correspondientes, y previamente a la habilitación, el Contratista entregará la documentación definitiva que estará integrada por los mismos elementos citados antes.

800.8.3 Montaje

El Contratista suministrará toda la mano de obra, herramientas, instrumentos, equipos de prueba y todo otro material y equipo necesario para armar, montar, instalar y ensayar las instalaciones para el alumbrado público de acuerdo con las mejores reglas del arte, siguiendo las prácticas más modernas para la instalación de dichos equipos.

Los equipos y materiales, así como los distintos sistemas eléctricos, deberán ser instalados en la ubicación correspondiente, indicada en los planos aprobados y de acuerdo con las instrucciones de los fabricantes.

El Contratista deberá colocar en posición, armar e instalar, proteger, conectar, ajustar, ensayar y probar, todos los equipos y materiales eléctricos que deban ser instalados de acuerdo con estas Especificaciones.

El Contratista instalará la red de acuerdo con el proyecto definitivo y teniendo en cuenta el “Reglamento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión” de ANDE, y mantendrá en buenas condiciones todo el sistema de alumbrado público, hasta el momento de la recepción provisoria.

La totalidad de los equipos, soportes, gabinetes, tableros, etc., estarán conectados efectivamente a tierra.

Todas las partes donde la pintura haya sido raspada o dañada durante el transporte o el montaje, deberán ser retocadas.

El Contratista contará con Ingenieros y Técnicos de montaje competentes, a fin de que asuman la dirección técnica, para instalar, ensayar y poner en funcionamiento los equipos y sistemas eléctricos y puedan satisfacer los requerimientos de profesionales y técnicos de la ANDE y de la Fiscalización.

800.8.4 Pruebas

Los equipos y materiales eléctricos suministrados e instalados según estas Especificaciones serán ensayados para asegurar que los trabajos se han completado satisfactoriamente y que las instalaciones de alumbrado público están en condiciones de entrar en servicio.

Estos ensayos incluirán, pero no necesariamente se limitarán a los ensayos de rutina, de instalación, de energización y de funcionamiento. Cualquier defecto detectado durante las

pruebas y los ensayos se deberá subsanar. Una vez remediado el defecto, se volverán a someter a aquellos ensayos que permiten demostrar el funcionamiento satisfactorio.

El Contratista proporcionará todo el personal técnico y los equipos e instrumentos para los ensayos. Todos los ensayos en obra deberán ser coordinados con la fiscalización. Se entregarán tres copias de los protocolos certificados de ensayo.

Todos los instrumentos y equipos de pruebas serán de alta calidad, especialmente fabricados para ensayos en obra. Los certificados de calibración deberán ser presentados al Ingeniero antes que las pruebas hayan sido realizadas.

El Contratista presentará para aprobación el Programa de Pruebas, los Procedimientos de Ensayo, los Protocolos y las Normas de aplicación correspondientes. Estos ensayos no se iniciarán hasta no haber recibido dicha aprobación.

El Contratista entregará al Ingeniero las copias requeridas de los protocolos de los ensayos arriba mencionados, que estarán firmados por el Contratista y la Fiscalización.

Las instalaciones deberán ser limpiadas, verificadas, acondicionadas y ensayadas, previo al inicio de las pruebas de recepción por parte de la Fiscalización.

Se suministrará e instalará un juego completo de lámparas nuevas, sin usar, previo a los ensayos de recepción final del sistema de iluminación.

800.8.5 Método de Medición

Los trabajos de “Iluminación” ejecutados y aprobados, serán computados en forma global.

No se efectuarán pagos por separado por los trámites necesarios ante los organismos competentes, que el Contratista deba realizar bajo la supervisión del Comitente para obtener los permisos, habilitaciones y la aprobación final de los trabajos realizados.

800.8.6 Forma de Pago

Los trabajos ejecutados medidos como se indica en el punto precedente, se pagarán al precio unitario contractual establecido para el Ítem 800.8 “ILUMINACIÓN”.

Este precio y pago será la remuneración total por la elaboración del proyecto ejecutivo, su presentación ante la ANDE y aprobación final. Incluye además, la provisión de materiales, equipos, y mano de obra necesarios para la ejecución del ítem.

900 PROTECCIÓN AMBIENTAL

900.1 COBERTURA DE CESPED

900.1.1 Descripción

Este trabajo tiene por objeto preservar de la erosión los taludes de los terraplenes que quedaren desprovistos de vegetación rastrera, mediante un recubrimiento vegetal, formado por suelo vegetal y panes o tepes de césped natural, en los espesores y dimensiones indicados en los planos y de conformidad con estas Especificaciones y las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

900.1.2 Materiales

El suelo vegetal será parte de la capa superficial humífera del suelo y pueden ser las obtenidas de las operaciones de desbroce o de las áreas adyacentes. Los panes o tepes de césped, se extraerán de los campos naturales situados en las inmediaciones de la obra, preferentemente pasto kabayú (Paspalum notatum) por adaptarse mejor al tipo de suelo y clima de la región.

900.1.3 Forma de Ejecución

Previamente a la ejecución del recubrimiento del talud con la capa de suelo vegetal se procederá a conformar y alisar la superficie a recubrir, a objeto de darle el aspecto de un acabado uniforme en un todo con los alineamientos dados por las secciones transversales de los Planos.

El suelo vegetal será distribuido con motoniveladora u otro equipo adecuado sobre la superficie preparada, en la cantidad necesaria para obtener una capa continua, de espesor uniforme, no menor a 15 cm y de acuerdo con lo indicado en los planos. Finalmente se regará y compactará con rodillo liviano y se la conformará.

Posteriormente sobre la capa de suelo vegetal conformada, se procederá a la colocación manual de panes o tepes de césped *(Paspalum notatum)*, bien comprimida una con otras, en forma de damero, y se compactará con rodillo liviano u otros elementos apropiados a objeto de conseguir una buena adherencia con la capa de suelo vegetal, finalmente, se fijarán los panes por medio de estacas rústicas de madera o bruta de monte, de un diámetro aproximado de 0,5” x 20 cm de largo para mantener la adherencia de los tepes al suelo vegetal hasta que esté debidamente arraigada.

Después de la plantación de los panes o tepes de césped se procederá al abonado, mediante riego con fertilizante nitrogenado, fosfatado y potásico (NPK), aprobado por la Fiscalización, disuelto a razón de 2 gramos por litro de agua (totalizando 50 gr/m^2 de área plantada).

Sesenta días después se repetirá la operación.

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.

900.1.4 Equipo

El equipo para estos trabajos, deberá ser previamente aprobado por la Fiscalización y la Dirección de Gestión Ambiental (DGA), la cual podrá exigir el cambio o retiro de los elementos que no resulten aceptables.

Todos los elementos deben ser provistos en número suficiente para completar los trabajos en el plazo contractual y ser detallados al presentar la propuesta, no pudiendo el Contratista proceder al retiro parcial o total del mismo, mientras los trabajos se encuentren en ejecución, salvo aquellos elementos para los cuales la Fiscalización extienda autorización por escrito.

Deben ser conservados en buenas condiciones. Si se observaren deficiencias o mal funcionamiento de algunos elementos durante la ejecución de los trabajos, la Fiscalización podrá ordenar su retiro o su reemplazo por otro de igual capacidad y en buenas condiciones de uso.

900.1.5 Método de Medición

El recubrimiento con suelo vegetal y tepes de césped se medirá en metros cuadrados, de acuerdo con los perfiles transversales indicados en los Planos y en su verdadera magnitud.

900.1.6 Forma de Pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descrito más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 900.1 “COBERTURA DE CESPED”.

Este precio y pago, constituirá la compensación completa por el suministro de toda la planta de trabajo, mano de obra, equipos, herramientas, por los trabajos de preparación de la superficie a revestir, carga, transporte y descarga del suelo y colocación del recubrimiento según los detalles constructivos, así como por los movimientos de suelos adicionales necesarios para su obtención, por el costo del fertilizante y agua aplicada hasta la completa germinación del material vegetal y su conservación hasta la recepción final de la Obra, supervisión, servicios, imprevistos y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el Ítem.

900.2 PROTECCIÓN FORESTAL EN ÁREAS DE PRÉSTAMOS

900.2.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la ejecución de un "cerco perimetral" mediante la utilización de árboles de variedades existentes en la zona, o mediante "Reforestación" con especies nativas del lugar, en torno a las fosas o lagunas que se formen como consecuencia de la extracción de material para la ejecución de los trabajos en los "préstamos concentrados" indicados en los planos, o autorizados por la Fiscalización y la Dirección de Gestión Ambiental, así como los trabajos tendientes a la suavización de taludes y adecuación como abrevadero para el ganado de los mismos, en un todo, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, a las Ordenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización y a los lineamientos de detalle que provengan de la Dirección de Gestión Ambiental del MOPC.

900.2.2 Especies forestales

Las especies forestales a utilizar para la ejecución del cerco perimetral, o para la reforestación, serán de las variedades del lugar o de las que la Fiscalización y la DGA señale como las más adecuadas, teniendo en cuenta para la plantación de los árboles las técnicas recomendadas por los organismos competentes para este tipo de trabajo.

La Dirección de Gestión Ambiental del MOPC, en coordinación con el Instituto Forestal Nacional (INFONA), dictará las pautas más adecuadas a las que habrá que ceñirse durante todo el proceso de selección de especies nativas, preparación del terreno, plantación, cuidados durante el proceso de desarrollo de los árboles, riego, sanitación, etc., y para el mantenimiento durante el período de ejecución de las obras hasta la recepción de la obra por el MOPC.

900.2.3 Procedimiento constructivo

Una vez que el Contratista haya terminado los trabajos de extracción de materiales en cualquier "Préstamo Concentrado", indicado en los planos del Proyecto, o autorizado por la Fiscalización como necesario para la terminación de la Obra, procederá inmediatamente a la ejecución de las tareas descriptas utilizando los métodos más adecuados para el efecto.

Cuando los préstamos estén ubicados en zonas con bosques altos constituidos por árboles frondosos que proporcionen apreciable sombra, las operaciones de protección solamente consistirán en el aprovechamiento y cuidado de dichos bosques para los cercos perimetrales, debiendo en este caso el Contratista tomar las precauciones necesarias para no dañar los árboles durante las labores de limpieza, extracción, carga y transporte de los materiales provenientes de dichas áreas.

Después de terminadas las labores de explotación de los préstamos, éstos serán convenientemente cercados mediante alambradas para evitar accidentes al ganado, debiendo para el efecto habilitarse solamente "una entrada", mediante cimbras o portones convenientemente diseñados y localizados en el lugar, que a juicio de la Fiscalización y del propietario sea el más conveniente.

La Fiscalización dictará las medidas sanitarias más adecuadas para que la "Laguna Artificial" formada sea utilizada como abrevadero para el ganado, en concordancia con las Especificaciones Medio - Ambientales Generales de las ETAGs.

900.2.4 Método de medición

Las labores de protección de los préstamos utilizados serán medidas por unidad de préstamo construido.

900.2.5 Forma de pago

Las cantidades determinadas conforme al Método de Medición descripto más arriba, serán pagadas al precio unitario contractual correspondiente al Ítem 900.2 "PROTECCIÓN FORESTAL EN ÁREAS DE PRÉSTAMOS".

Este precio y pago constituirá la compensación total por la provisión de mano de obra, equipos, la provisión de plántulas, plantación, cuidado y mantenimiento de los árboles utilizando técnicas adecuadas, riego etc. hasta la recepción de la obra y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completado el Ítem.

900.3 ALAMBRADO

900.3.1 Descripción

La delimitación de la franja de dominio del camino será realizada mediante alambrada implantada de acuerdo a ésta Especificación, y en conformidad con los detalles, alineaciones del Proyecto y rasante del terreno indicados en los Planos y/u Órdenes de Trabajo. La alambrada se tenderá a lo largo del camino excepto en los puntos del proyecto en que fuera considerado innecesario, o indicados por la Fiscalización.

Este trabajo consistirá en la limpieza de la franja de implantación, provisión e hinca de los postes de madera lampinada y en la colocación de hilos de alambre.

900.3.2 Materiales

c) Postes de madera lampinada y refuerzos

Serán de madera lampinada, duras, preferentemente de ybyrapytá, curupay, urundey ó urundey mí, recibiendo tratamiento preservativo en la base con aceite de impregnación hasta una altura de 0,80 metros, excepto en el portón de acceso a propiedad que será de 1,40 m. Los postes serán razonablemente rectos, de sección redondeada obtenida por labrado manual, con diámetro no menor de 0,10m. La longitud de los postes no será menor que 2,20m. El extremo superior del poste deberá presentar una cara biselada. Los postes serán de madera sana, exenta de nudos y huecos.

Los postes esquineros y los de portón tendrán las mismas características antes citadas, pero sus diámetros no serán menores que 0,20m, siendo la longitud del poste de portón no menor que 2,80m.

d) Alambres

Estos materiales estarán de acuerdo a los requisitos exigidos en las siguientes especificaciones:

- Alambre liso

Será de 5 hilos, de tipo acerado galvanizado, ovalado, calibre N° 17/15. Las ataduras se harán con alambre galvanizado dulce calibre N° 14.

900.3.3 Forma de Ejecución

Antes del tendido de la alambrada deberá ser realizada la limpieza de una faja de 2,00 m de ancho para posibilitar la ejecución y conservación de la alambrada. La limpieza consistirá en el destronque, desbroce y limpieza que fuera necesario, para el tendido de la alambrada en el nivel y alineamiento requerido.

<u>Alambrado con postes de madera lampinada</u>

Los postes se asentarán en excavaciones previas y el relleno posterior será compactado adecuadamente. La hilera de postes afirmado deberá presentar alineamiento correcto y sus cabezas formarán una línea continua.

Los postes serán colocados a una profundidad mínima de 0,80 m y de 1,40 m para el portón y distanciados 3,50 m entre sí.

Los orificios a alojar los alambres lisos, deberán perforarse en el centro de la sección del poste y distanciados entre sí según indiquen los Planos.

En todas las esquinas, o en todos los puntos donde se produzcan cambios bruscos de alineación de la cerca, o a lo menos 400 m, se colocarán postes en arriostramientos como se indica en los Planos.

Los alambres deberán quedar tensos y no presentarán catenarias visibles entre los postes.

Los hilos de alambre deberán sujetarse firmemente a los postes mediante alambre para ataduras en los casos de alambres lisos.

900.3.4 Método de Medición

El alambrado será medido por metro lineal de ejecución concluido de acuerdo con estas Especificaciones, medidoentre los extremos de los postes de cada línea continua del alambrado.

900.3.5 Forma de Pago

La longitud del alambrado, medido conforme está estipulado, será pagado al precio de contrato correspondiente al Ítem 900.3 “ALAMBRADO”, cuyo precio y pago significará la compensación total por toda la planta de trabajo, mano de obra, equipo, materiales, limpieza de la faja de implantación, herramientas, transporte, servicios, supervisión y otros incidentales necesarios para, e inherentes a, dar por completo el trabajo.

900.4 PARADA DE ÓMNIBUS CON CASETA DE HºAº

900.4.1 Descripción

Este trabajo consistirá en la habilitación de Paradas en las ampliaciones realizadas a la sección normal de la Calzada, en el empalme con la Ruta 10, destinadas a vehículos de Transporte de Pasajeros.

A este efecto se contempla la construcción de una **Caseta de Hormigón Armado de 2.45m por 4.80 m** y las **Veredas de Acceso,** con un ancho de 2 m, en un todo de acuerdo con lo indicado en los Planos, tanto en lo que se refiere a medidas como tipo de material a ser empleado.

900.4.2 Materiales

Los materiales para las Casetas de Hormigón Armado se rigen por lo especificado en el **Ítem Hormigón Estructural.**

- El Hormigón para la ejecución de las Casetas deberá ser del **Tipo Fck = 210 Kg/cm2.-**

- Las Varillas de Acero a ser utilizadas se regirán por lo Especificado en el **Ítem Acero para Refuerzo CA 50.-**

- Los Cordones de Hormigón se regirán por lo establecido en las Especificaciones Técnicas del **Ítem Cordón de Hormigón Simple**.-

900.4.3 Método Constructivo

Los materiales a utilizar en la construcción serán de primera calidad, debiendo aprovechar al máximo las condiciones naturales del terreno y de cobertura boscosa; adaptando la solución a un mínimo deterioro del medio ambiente local, en un todo de acuerdo con estas Especificaciones Técnicas y las Órdenes de Trabajo emitidas por la Fiscalización.

La Prefabricación de las Casetas de HºAº deberá realizarse con el acompañamiento y control de la Fiscalización.-

La Fiscalización evaluara la posibilidad y establecerá las condiciones y criterios a cumplirse para la adquisición directa de unidades Prefabricadas.-

900.4.4 Preservación Del Medio Ambiente

Deberá darse cumplimiento a todo lo establecido en las Especificaciones Técnicas Ambientales, con énfasis especial en cuanto a la adecuada Señalización de Obra.-

900.4.5 Mantenimiento

El Contratista deberá mantener en buen estado las Dársenas hasta la Recepción Final de la Obra.

900.4.6 Método de Medición

A los efectos de su medición, las Casetas y Veredas en conjunto, constituirán una unidad.

900.4.7 Forma de Pago

El pago por la construcción de las Casetas, Veredas de Hormigón, Cordones de Hormigón Simple, medidas como se establece anteriormente, se hará al precio del Ítem 900.4 “PARADAS DE ÓMNIBUS CON CASETA DE HºAº”**,** cuyo precio y pago serán la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo la

Señalización adecuada de la Obra, la Mano de Obra, provisión de Materiales necesarios, Hormigones, Varillas de Acero, materiales de Relleno, Equipos, Herramientas, Transportes e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

900.5 MAMPOSTERIA DE PIEDRA

900.5.1 Descripción

Este ítem consistirá en la construcción de mampostería de cemento y piedra canteada en muros de contención, vertederos, como disipadores de energía en las salidas de cunetas revestidas de Ho. y en otros lugares que indiquen los Planos u ordene la Fiscalización.

Se construirá la mampostería sobre la base preparada de fundación o sobre un cimiento de mampostería, de acuerdo a estas Especificaciones y en conformidad con los alineamientos, rasantes, secciones y dimensiones que se muestren en los Planos y se indique en las Órdenes de Trabajo.

900.5.2 Materiales

a. Piedra

La piedra será limpia, dura y de una clase conocida por su durabilidad y podrá ser empleada solamente después de haber sido aprobada por la Fiscalización. Se rechazará piedra que haya sido quebrada debido a descargas fuertes en la cantera.

b. Formas y Tamaños

En general las piedras deberán tener espesores de no menos de 0,15 metros, anchos no menores a 1,5 veces su espesor y longitudes de no menos de 1,5 veces su ancho. Cada piedra deberá ser de forma adecuada y libre de depresiones y salientes que puedan debilitarla o impedir su asentamiento normal. Por lo menos el 50 % del volumen total de la mampostería será de piedra que tenga un volumen de por lo menos 0,02 metros cúbicos cada una. Cuando se muestre en los Planos una dimensión definida de alguna piedra, la piedra deberá ser del tamaño indicado. Deberá haber variedad en el tamaño de las piedras de fachada y como regla general, las piedras de igual tamaño no deberán exceder el 10 %.

Las piedras serán labradas a martillo para quitar cualquier porción débil o delgada. Las piedras de fachada serán labradas en tal forma que se provean de asientos y juntas que no varíen en más de 0,04 metros de líneas exactas y que se asegure la unión de las líneas de juntas y asientos, sin tener que redondear las esquinas de las piedras con un radio mayor de 0,04 metros. Las superficies de asiento de las piedras de fachada estarán aproximadamente normales a las caras de las piedras en una extensión de más o menos 0,05 metros y desde este punto podrán variar de este plano normal sin exceder una proporción de 0,05 metros en cada 0,30 metros.

En el acabado para caras descubiertas, se deberá tener en cuenta que las proyecciones mínimas de las caras de las piedras, fuera de las líneas de escuadra no deberán variar entre sí en más de 0,05 metros. Esta restricción no se aplicará a muros que estén en contacto con el terraplén, en contacto con la corriente, por debajo de un nivel 0,30 metros bajo la línea de aguas de estiaje, o por debajo de la línea final del terreno cuando esta se encuentre encima de la superficie de agua. Tampoco se aplicará a otras caras que no queden descubiertas en la obra terminada.

c. Trabajos de Cantera

Los trabajos de cantera y el suministro de la piedra al sitio de su empleo, serán organizados de manera que siempre se efectué el suministro con la debida anticipación a los trabajos de mampostería. Una cantidad suficientemente grande de piedra, de las clases empleadas en la obra, deberá existir en el sitio de la obra durante todo el tiempo de la construcción para permitir a los albañiles una adecuada selección de piedras. La cantera deberá tener Declaración de Impacto Ambiental (DIA) vigente, que representa la Licencia Ambiental del proyecto.

d. Mortero

El cemento, agregado fino y el agua deberán estar en conformidad con los respectivos requisitos para estos materiales, como se especifica en el ítem “Hormigón Estructural”, exceptuado la granulometría del agregado fino el cual deberá pasar en su totalidad por la criba Nº 8, no menos del 15 por ciento ni más de 40 por ciento por el tamiz Nº 50, y no más del 10 por ciento deberá pasar por el tamiz Nº 100.

El mortero para la mampostería estará compuesto de una parte de cemento y 3 partes de agregado fino, por volumen, y la suficiente cantidad de agua, para preparar el mortero de tal consistencia que pueda ser manejado fácilmente y extendido con una cuchara de albañil. Se mezclará el mortero solamente en las cantidades que se requieran para el uso inmediato. A no ser que se use una máquina mezcladora aprobada, se mezclará el agregado fino y el cemento, en seco, en una caja impermeable hasta que la mezcla obtenga un color uniforme, después de lo cual se añadirá agua, continuando la mezcla hasta que el mortero adquiera la consistencia adecuada. Mortero que no sea usado dentro de los 45 minutos después de haberse añadido agua, será desechado. No se permitirá retemplar el mortero.

900.5.3 Ejecución

a. Selección y Colocación

Cuando se ha de colocar la mampostería sobre una base preparada de fundación, la base deberá ser firme y perpendicular en la cara del muro, o en escalones perpendiculares a dicha cara, y deberá ser aprobada por la Fiscalización antes de que pueda ser colocada piedra alguna. Cuando la mampostería ha de ser colocada sobre un cimiento, la superficie de asiento de esta mampostería será limpiada y mojada completamente momentos antes de esparcir el mortero sobre el asiento.

Se tendrá cuidado de evitar agrupaciones de piedras pequeñas o de piedras que tengan el mismo tamaño. Cuando se usen piedras de contextura variada, se procurará distribuir cuidadosamente las distintas clases de piedras uniformemente por todas las caras descubiertas de la obra. Se usarán piedras grandes en las hiladas inferiores y en las esquinas se usarán piedras grandes y seleccionadas. En general, las piedras deberán disminuir de tamaño desde la parte inferior hacia la parte superior de la estructura.

Toda piedra deberá ser limpiada y mojada completamente inmediatamente antes de ser colocada y el lecho que ha de recibirlas deberá ser limpiado y mojado antes de extender el mortero. Deberán ser colocadas con las caras más largas en posición horizontal, en lecho abundante de mortero, y las juntas deberán ser totalmente rellenadas con mortero.

Las caras descubiertas de las piedras individuales deberán estar en posición paralela a las caras de los muros en los cuales se las coloca. Las piedras de fachada serán colocadas en aparejo irregular. Se manejarán las piedras en tal forma que las piedras ya colocadas no

sean sacudidas ni movidas. Se proveerá un equipo adecuado para colocar piedras más grandes de las que puedan ser manejadas por dos hombres. No se permitirá hacer rodar o girar las piedras sobre el muro. Si una piedra fuera desprendida después de que el mortero haya iniciado su fraguado, será retirada y limpiada de mortero y la piedra será nuevamente colocada con mortero fresco. Toda mampostería será construida por obreros expertos.

b. Lechos y Juntas

Los lechos para la piedras de fachada podrán variar desde 1 (un) centímetro hasta 6 (seis) centímetros de espesor. No deberán extenderse en líneas continuas a través de más de 5 (cinco) piedras. Las juntas podrán variar desde 1 (un) centímetro hasta 6 (seis) centímetros de espesor, podrán formar ángulo con la vertical desde 0 a 45º. Las piedras de fachadas deberán formar trabazones de por lo menos 0,15 metros longitudinalmente y 0,05 metros verticalmente. En ningún lugar deberán encontrarse esquinas de cuatro piedras adyacentes entre sí. Los lechos transversales para muros de caras verticales deberán estar a nivel y para muros con talud podrán variar entre la posición horizontal y la perpendicular a la línea de talud de la cara del muro.

c. Piedras de Cabecera

Las piedras de cabecera serán distribuidas uniformemente a lo largo de los muros de la estructura, de manera que formen por lo menos una quinta parte de la superficie descubierta.

Deberán ser de tales longitudes que se extiendan desde la cara frontal del muro hacia el interior de la mampostería trasera por un mínimo de 0,30 metros. Cuando el muro tenga un espesor de 0,45 metros o menos, las piedras de cabecera deberán extenderse atravesándolo completamente desde la cara frontal hasta la posterior.

d. Mampostería Trasera

La mampostería trasera será construida principalmente de piedras grandes y en forma esmerada. Las piedras individuales que componen la parte trasera y la interior deberán estar bien trabadas con las piedras de la fachada del muro y entre ellas mismas. Toda abertura e intersticio en la mampostería trasera será completamente rellenada con mortero o con astillas de piedras completamente cubiertas de mortero.

e. Toma de Juntas

Tanto las juntas horizontales como las verticales serán rellenadas con mortero y luego se pasarán por ellas con una herramienta redondeada de madera, de manera que se forme una depresión redonda en el mortero de 1 (un) centímetro a 2 (dos) centímetros de ancho, y de 0,6 centímetros a 1 (un) centímetros de profundidad.

f. Coronamiento

Si se estipulan coronamientos, estos serán como se indica en los Planos. Cuando no se haya estipulado coronamientos, la parte superior del muro y dichas piedras tendrán longitudes de 0,40 a 0,50 metros y alturas variables, siendo su altura mínima de 0,15 metros. Se colocará la piedra de tal manera que la hilera superior sea parte integral del muro.

g. Orificios de Drenaje

Todo muro y estribo será provisto de orificios de drenaje. Si no se indica en forma diferente en los Planos o como indique la Fiscalización, se colocarán los orificios de drenaje en los puntos más bajos donde se obtengan desagües libres y serán espaciados a distancias no mayores de 3 (tres) metros de centro a centro.

h. Limpieza de Caras Descubiertas

Inmediatamente después de colocar las piedras y mientras el mortero esté todavía fresco, todas las piedras de fachada serán completamente limpiadas de salpicaduras de mortero y se las mantendrá limpias hasta que el trabajo esté terminado. Antes de la aceptación final y si lo ordena la Fiscalización, la superficie de la mampostería será limpiada usando escobillas de alambre y si es necesario usando ácido.

900.5.4 Método de Medición

La cantidad que se pagará será el número de metros cúbicos de mampostería de piedra, totalmente colocada en su lugar y aceptada en las ampliaciones de puentes con estribos de mampostería de piedra. No se incluirán proyecciones que sobresalgan más allá de las caras de los muros. Al calcular el volumen para el pago, las dimensiones usadas serán aquellas que se indican en los Planos o las ordenadas por la Fiscalización. No se harán deducciones por orificios de drenaje, tubos de drenaje u otras aberturas que tengan un área menor a 0,18 metros cuadrados.

900.5.5 Forma de Pago

La cantidad determinada como está dispuesto precedentemente, será pagada al precio unitario del contrato, según el Ítem 900.5 "MAMPOSTERÍA DE PIEDRA".

Dicho precio y pago compensará completamente por el suministro y la colocación de todos los materiales y por toda mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar el ítem.

1000. INSTALACIONES Y SERVICIOS ESPECIALIZADOS

DESCRIPCION:

El Contratista deberá proveer los servicios, instalaciones e insumos que se mencionan a continuación, en la medida indicada para las obras. Los servicios se prolongarán hasta que, según apreciación de la Supervisión, se decida que los mismos son prescindibles.

Este ítem consistirá en la provisión de instalaciones y prestación de servicios para la Supervisión de la Obra, los cuales deberán iniciarse por parte de la firma o consorcio de firmas adjudicada para la construcción de las obras, dentro de los treinta días posteriores de haber recibido la Orden de Inicio.

A continuación se detallan los servicios, instalaciones e insumos necesarios:

a- Servicio de alojamiento en habitaciones independientes y oficina debidamente equipados y en buenas condiciones de funcionamiento para la supervisión de obra, catastro y ambiental, debiendo estimarse los requerimientos para cinco (5) supervisores.

b- La contratista deberá proveer los servicios de comedor en obra para los supervisores y técnicos del MOPC cuando estos visiten la obra.

El contratista deberá poner a disposición de la Supervisión de Obras 3 (tres) camionetas 4x4 doble cabina tipo pickup, en óptimas condiciones con las siguientes especificaciones técnicas.

Características Técnicas		Especificación Requerida	Especificación Ofrecida	Folio de la propuesta
1.1. EQUIPO				
1.1.1.	Marca		[especificar]	
1.1.2.	Modelo	2013 o superior	[especificar]	
1.1.3.	Manuales	De operación y mantenimiento en español.		
1.1.4.	kilometraje	O kilometro (nuevo)		
1.1.5.	Garantía de Fábrica y del Oferente.	Mínimo de 12 meses, sin kilometraje	[especificar]	
1.1.6.	Certificación ISO 9000		SI	
1.1.7.	Los vehículos deben ser entregados en las Oficinas del MOPC, en Asunción, totalmente armados, verificados, completamente abastecidos de aceite y combustible, engrasados y puestos en marcha.		SI	
1.2. MOTOR				
1.2.1.	Marca		[especificar]	
1.2.2.	Modelo		[especificar]	
1.2.3.	Ciclos		[especificar]	
1.2.4.	Número de cilindros	4 cilindros	[especificar]	
1.2.5.	Cilindradas	2.800cc como mínimo	[especificar]	

1.2.6.	Par motor máximo		[especificar]	
1.2.7.	Potencia Neta al volante a rpm nominales expresadas en CV	120 CV como mínimo	[especificar]	
1.2.8.	Turbo Diesel con inyección directa o electrónica.			
1.3. SISTEMA DE ENFRIAMIENTO				
1.3.1.	Tropicalizado			
1.3.2.	Radiador de tubos			
1.3.3.	Bomba de circulación de agua			
1.3.4.	Termostato			
1.4. EMBRAGUE				
1.4.1.	A disco con mando hidráulico.			
1.5. SISTEMA ELÉCTRICO				
1.5.1.	16 Voltios			
1.5.2.	Limpia parabrisas	Eléctrico doble		
1.5.3.	Bocina doble			
1.5.4.	Faros sellados			
1.6. TRANSMISIÓN				
1.6.1.	Velocidades	5 (cinco) adelante, y 1 (uno) marcha atrás. Mecánica Sincronizada		
1.7. TRACCIÓN				
1.7.1.	En las 4 ruedas (4x4)	Conexión del 4x4 con mando de control en el panel de instrumentos		
1.8. DIRECCIÓN				
1.8.1.	Hidráulica			
1.9. SUSPENSIONES				
1.9.1.	Delantera			
1.9.2.	Trasera			
1.10. PESOS Y CAPACIDADES				
1.10.1.	Peso Bruto Total			
1.10.2.	Capacidad de carga	500kg como mínimo		
1.10.3.	Capacidad	Para 5 personas.		
1.11. LLANTAS Y NEUMATICOS				
1.11.1.	Cantidad	5 (cinco).		
1.11.2.	Llantas			
1.11.3.	Neumático	Radiales		
1.12. FRENOS				
1.12.1.	Freno de Servicio	A disco / ABS		
1.12.2.	Freno de Estacionamiento	Mecánico, actuando sobre las ruedas traseras		
1.13. TANQUE DE COMBUSTIBLE				
1.13.1.	Capacidad	Mínimo de 60 litros		
1.14. CABINA				
1.14.1.	Puertas	4 (Cuatro) con sistema de traba central eléctrico con mando a distancia.		
1.14.2.	Piso de vinilo	Para repeler agua y suciedad		

1.14.4.	Luz	En el techo.		
1.14.5.	Climatizado	Aire acondicionado, ventilador y calefactor.		
1.14.6.	Asientos delanteros	Tapizados, 40/60 butacas independientes, lado del conductor con apoyo brazo, asideras.		
1.14.7.	Asientos traseros	Tapizados, enterizos y con 3 (tres) cinturones de seguridad.		
1.14.8.	Cinturones de Seguridad	Inerciales de 3 puntos.		
1.14.8.	Espejo retrovisor externo	En ambos lados de la cabina		
1.14.9.	Tablero	Velocímetro en kilómetro por hora, tacómetro, amperímetro, agujas indicadoras de presión de aceite y de temperatura y nivel de combustible.		
1.14.10.	Volante	Regulable.		
1.14.10.	Sistema de alarma antirrobo		SI	
1.15. EQUIPO STANDARD Y ACCESORIOS				
1.15.1.	Gato mecánico o hidráulico	Para 4 ton. Como mínimo	SI	
1.15.2.	Llave de rueda		SI	
1.15.3.	Juego de herramientas y enganche trasero sencillo		SI	
1.15.4.	Balizas portátiles.	2 (Dos) para cada vehiculo.	SI	
1.15.5.	Acople de batería		SI	
1.15.6.	Enganche trasero sencillo		SI	
1.15.7.	Tira remolque		SI	
1.14.8.	Extintor de Fuego	Extintores de tipo presión interna, cargados con polvo A-B-C a base de Fosfato Monoamónico. Capacidad mínima de 3/4 kg	SI	
1.15.9.	Radio AM/FM Stereo con CD player		SI	
1.16. FILTROS				
1.16.1.	Filtro de aire	Adoptado para funcionar en condiciones ambientales extremas de polvo.		
1.17. MANTENIMIETO DE RUTINA				
1.17.1.	A cargo de la empresa contratista por el periodo de alquiler.			
1.18. REPUESTOS Y ACCESORIOS				
1.18.1.	En la oferta deberá incluirse la provisión de componentes y piezas de recambio como ser cinco (5) Cubiertas, dos (2) Baterías, kit de reparación de Frenos y embragues, de Dirección, tren delantero, mantenimiento del Aire Acondicionado, todos hasta un valor máximo de 10% sobre el valor del Vehículo.			

Además deberá preverse el costo de lo siguiente: una póliza de seguro contra todo riesgo más todos los gastos necesarios que involucran al funcionamiento, operación y mantenimiento del mismo con 500 litros de combustible (diesel aditivado o superior) por mes para cada vehículo.

c- El contratista deberá proveer un plan corporativo de telefonía celular, para seis personas, con comunicación a full sin limitaciones entre los mismos. El tiempo de afectación es hasta la fecha de la recepción final de la obra.

d- Poner a disposición de la Supervisión de Obra una (1) computadora portátil con pantalla de 15" nueva y de última generación con servicio de Internet. Esta provisión deberá ser realizada dentro de los treinta (30) días calendario contados a partir de la fecha de cobro total o parcial del anticipo financiero. El servicio de Internet deberá estar vigente hasta la Recepción Provisoria.

e- Poner a disposición de la Supervisión de Obra de una impresora carro ancho, con capacidad de impresión en tamaño A3, color y blanco y negro, provisión de 2(dos) juegos (blanco y negro y color) de cartuchos por mes. Provisión de 1 (una) resma de papel tamaño A3 por mes. Provisión de 3 (tres) resmas por mes, cada uno de papel tamaño oficio, carta y A4.

f- Provisión de dos (2) Estaciones de Trabajo - (PC) con las siguientes características:

Características técnicas	**Especificación requerida**	
Equipo		
Marca		
Modelo	Indicar exactamente el modelo del equipo a fin de cotejar en la Web	
Procedencia		
Certificación ISO 9000		
Uniformidad	El Monitor, teclado y Mouse deberán ser de la misma marca de la CPU.	
Garantía	Garantía de (3) tres años del fabricante (on site) con provisión de partes originales sin cargo alguno para la institución durante el periodo de la garantía con respaldo del oferente.	
Servicio Técnico	El oferente deberá contar con una autorización escrita del fabricante o el distribuidor en Paraguay para presentar la oferta, a su vez, el oferente deberá estar debidamente autorizado por el fabricante para prestar servicio técnico y contar con técnicos certificados, o en su defecto, indicar el Centro Autorizado de Servicios en el Paraguay donde se deberá realizar el reclamo de garantía correspondiente.	
Adicionales	El oferente deberá incluir los accesorios, cables, drivers, interfaces, manuales y conectores para el optimo funcionamiento del equipo, por mas que estos no sean expresamente solicitados.	
Procesador		
Marca		
Modelo	de cuatro núcleos	
Velocidad del clock o equivalente	3,3 GHz o superior	
Velocidad del bus o DMI	FSB: 1333 MHz o DMI: 2,5 GT/s o superior.	
Cache del procesador	4MB o superior	

Memoria		
Capacidad	4GB DDR3, 1(una) pastilla de 4 GB.	
Ampliación	16GB o superior.	
Tecnología DDR3	1333MHz o superior	
Sistema de Disco		
Capacidad	500 GB o superior	
Interface	SATA DE 7200 rpm o superior	
Sistema gráfico		
Interface	PCI Express	
Memoria de Video	1 GB (no compartida)	
Tipo	Tarjeta independiente	
Tipo de monitor	LCD o LED;"no se aceptaran monitores tipo widescreen o panorámicos"	
Tamaño de pantalla	19" pulgadas como mínimo	
Resolución	1280 x 1024	
Interface de Red		
Protocolo	Ethernet	
Velocidad	10/100/1000 Mbps	
Capacidad de Autosensing	Si	
Dispositivos de entrada / salida y accesorios		
CD-RW/DVD-RW	Grabador de DVD +/-R de 16x	
Puertos USB 2.0	10 como mínimo	
Puerto Serial	Opcional	
Puerto Paralelo	Opcional	
Puerto para monitor VGA	Al menos 1	
Teclado estándar en español con USB	Si	
Mouse óptico con scroll	Si	
Mouse Pad	Si	
Audio integrado con parlante externo y entrada para micrófono	Si	
Supresor de Picos de al menos 6 tomas	Si	
Chasis		
Fuente de alimentación	220V	
Software		
Sistema Operativo	Microsoft Windows 7 Profesional de 64 bits en español con opción de downgrade a Windows XP Pro de 64 bits en español, pre instalado. Licenciamiento Gobierno	
Dispositivos de recuperación	En CD y/o DVD para cada uno de los sistemas operativos originales (recovery)	

g- La contratista deberá poner a disposición una fotocopiadora para el Departamento de Gestión de Contrataciones, con funciones de Fotocopiado, Impresión, Escáner, hasta la recepción definitiva de la obra, con las siguientes características:

Características técnicas	Especificación requerida	
Equipo		
Marca.		
Modelo.		
Garantía de buen funcionamiento de los Equipos.	(1) un año.	
Servicio técnico y mano de obra: El oferente deberá estar debidamente autorizado por el fabricante para prestar servicio técnico y contar con técnicos certificados, o en su defecto, indicar el Centro Autorizado de Servicios en el Paraguay, donde se deberá realizar el reclamo de garantía correspondiente. Los mismos deberán encargarse del mantenimiento periódico del equipo, como así también de la provisión de respuestos o reparaciones en caso de ser necesario.		
Se deberán incluir los accesorios, cables, drivers, interfaces, manuales y conectores necesarios para el optimo funcionamiento del equipo, por mas que estos no sean explícitamente pedidos.		
El equipo debe ser entregado debidamente configurado.		
Funciones.	Fotocopiadora, Impresora, Escaner y Fax.	
Ciclo Mensual de Copiado.	50.000 paginas como mínimo.	
Velocidad de Copiado.	20 ppm o superior.	
Resolución de Digitalización	600 x 600 dpi	
Resolución de Impresión	1200x1200 dpi	
Reducción / Ampliación.	25% a 400%.	
Tamaño de Platina.	Oficio, Carta, A4, A3.	
Alimentador Automático de Originales (ADF).	50 hojas o superior.	
Bandeja Principal.	- 1 (Una) Bandeja lateral de 100 hojas.	
	- 1 (Una) Bandeja de 500 hojas.	
Alimentación.	220 V.	
Toner de reposición.	1 (uno) de alto rendimiento cuando existe la necesidad de reponer el que este en uso.	
Supresor de picos de al menos 6 tomas		

El mismo deberá contemplar la provisión de los cilindros y toners de respuesto junto con el juego original, y el cambio de los mismos cuando los mismos queden vacios. Así también la provisión mensual de 5 resmas de hoja tamaño oficio y 5 tamaño A4.

MÉTODO DE MEDICIÓN

Los servicios prestados serán computados por mes, a partir del inicio del plazo hasta la recepción final de la obra. La provisión de todo el equipamiento y mobiliario requerido deberá estar instalado y/o disponible dentro de los primeros quince días a partir de recibida la orden de inicio de la obra.

FORMA DE PAGO

Los servicios, provisiones e instalaciones medidos conforme el Método de Medición descrito más arriba, se abonaran en forma mensual, correspondiente al ítem 5.11 Instalaciones y Servicios Especiales.

Este precio y pago constituirán la compensación completa por el suministro de las Instalaciones y Servicios, así como la conservación y mantenimiento necesarios durante el periodo detallado, equipos, servicios, supervisión, imprevistos y otros incidentales necesarios para dar por completado el ítem

1100. ÍTEM INDEMNIZACIONES

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprenderá la indemnización a propietarios de terrenos y/o mejoras que serán afectados por la implantación de la franja de dominio del proyecto.

PROCEDIMIENTO

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) procederá a la elaboración de un plano catastral de toda la franja de dominio correspondiente al proyecto ejecutivo, resaltando los inmuebles afectados para todos los tramos debidamente georeferenciados, y formulará un expediente por cada inmueble afectado por la expropiación.

El proceso del ítem inicia cuando la Fiscalización aprueba el Plan de Trabajos de la Contratista y entrega los expedientes de CATASTRO correspondiente de cada uno de los afectados por las obras definidas en cada Plan de trabajos que incluye:

a. La identificación del propietario, poseedor u ocupante con la indicación de la categoría de su afectación de acuerdo con los instrumentos jurídicos definidos en la legislación aplicable.
b. La recopilación de los datos documentales referentes al dominio u otros derechos vinculados a la propiedad afectada.
c. El levantamiento de datos de las mejoras existentes en la parte afectada por el trazado vial utilizados para efectuar el avalúo necesario para la liberación de la franja de dominio.
d. La determinación de la superficie afectada expresada en planos, planilla de cálculo de superficie e informe pericial conforme a la legislación vigente aplicable en la materia y aprobado por la Unidad de Bienes inmobiliarios (UBI).
e. AVALÚO OFICIAL de Departamento de Avalúo Oficial del MOPC (DAO) del terreno y de las mejoras existentes en la porción de terreno afectada por la franja de dominio.
f. CONSTANCIA DE CONFORMIDAD, donde el Propietario e involucrados; ante las autoridades de UBI-DAO, ratifican su conformidad con el avalúo.

El Propietario del terreno y/o mejora, al recibir la totalidad del pago correspondiente, suscribirá el documento de CESION Y TRANSFERENCIA DE MEJORAS EXISTENTES SOBRE INMUEBLE, TRANSFERENCIA SOBRE FRACCIONES DE TERRENOS Y TRANSFERENCIA AL DERECHO DE INDEMNIZACIÓN (Subrogación de derechos de posesión y dominio, total o parcial) otorgado por el(los) afectado(s) a favor de la contratista, el cual, una vez protocolizado por escribanía y legalmente inscripto en la división poderes de la DGRP, será adjuntado a cada uno de los expedientes para iniciar el proceso administrativo de pago a la contratista.

METODO DE MEDICION:

La medición se hará a través de la suma de los pagos que el Contratista haya realizado según estas especificaciones.

FORMA DE PAGO:

El monto determinado según lo dispuesto en el literal f anterior, será pagado según el ítem de Pago "Indemnizaciones".

a) Pago por compensación o resarcimiento por daños o perjuicios a terceros, pérdidas, averías, o afectación física de cualquier naturaleza (mejoras):

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) dictará la resolución correspondiente que autoriza el pago a la contratista y procederá a la cancelación conforme a los procedimientos legales.

b) Pago por la expropiación de las propiedades privadas (terrenos) que implica la transferencia traslativa de dominio a favor del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC):

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) emitirá la resolución ministerial que autoriza la compra o adquisición así como la suscripción de la escritura de transferencia de inmuebles afectados a través de la escribanía designada por la contratista.

Con las transferencias suscritas a favor del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), y una vez cumplidos los procedimientos legales para el pago, el Ministerio elaborará la lista de los afectaciones a cobrar por la Contratista por las transferencias realizadas.

El precio y el pago será la compensación total por el trabajo descrito en estas Especificaciones, incluyendo todas las gestiones necesarias para la obtención del título de propiedad, incluyendo los gastos de escribanía, transportes y pagos de tasas.

Los suministros, transportes, gastos por trámites legales, y por toda mano de obra e imprevistos necesarios para completar según estas especificaciones la indemnización de los terrenos y/o mejoras determinadas, no recibirán pago directo y su costo deberá estar incluido en los gastos generales de la Oferta.

El contratista podrá solicitar el pago de los montos certificados hasta el monto total del Ítem, debiendo realizarse en el Certificado Final el Balance General del Ítem, identificado los saldos que correspondan.