

**MINISTERIO DE COMUNICACIONES, INFRAESTRUCTURA Y VIVIENDA  
UNIDAD EJECUTORA DE CONSERVACIÓN VIAL-COVIAL-**



# **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS COVIAL 2018**



*(Faint background watermark text: COVIAL)*

---

**EDICIÓN 2018**

# ÍNDICE

## CAPÍTULO 1

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO CONTRATADAS EN BASE A PRECIOS UNITARIOS

#### DIVISIÓN 100

##### DISPOSICIONES GENERALES:

<b>Sección</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Pág.</b>
Sección 101	Indicaciones Generales.		8
Sección 102	Abreviaturas, Medidas, Definiciones, Equipo, Personal Mínimo Y Equipo Necesario para Ensayos de Campo.		10
Sección 103	Requisitos y Condiciones para Presentación de Ofertas		23
Sección 104	Alcance de las Actividades.		24
Sección 105	Control de los Trabajos.		27
Sección 106	Control de Calidad.		29
Sección 107	Medida y Pago.		30

#### DIVISIÓN 200

##### MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA:

Sección 201	Limpieza de Derecho de vía, Re-conformación de Cunetas Remoción de Derrumbes Menores en Terracería.	ML	31
Sección 202	Bacheo Manual En Terracería.	M <sup>3</sup>	32
Sección 203	Limpieza de Estructuras de Drenaje.	M <sup>3</sup>	34
Sección 204	Reacondicionamiento de Sub-rasante	M <sup>2</sup>	34
Sección 205	Reparación de Zonas Inestables (Vaciados) en Carreteras No Pavimentadas.	M <sup>3</sup>	35
Sección 206	Conformación.	M <sup>2</sup>	37
Sección 207	Reposición de Capa de Balasto.	M <sup>3</sup>	39
Sección 208	Suministro, Transporte y Colocación de Alcantarillas.	ML	43
Sección 209	Carrileras de Concreto Hidráulico.	M <sup>2</sup>	46
Sección 210	Tratamiento De Caminos Con Estabilizadores Orgánicos (Enzimas).	M <sup>2</sup>	48
Sección 211	Estabilización de Terracería Existente.	M <sup>2</sup>	49
Sección 212	Estabilización de sub-rasante existente con piedra de 3".	M <sup>3</sup>	54
Sección 213	Programa de Control de Calidad para Proyectos De Mantenimiento de la Red Vial no Pavimentada.		57
Sección 214	Pavimentos Unicapa de Alto Desempeño (PUAD)		58
Sección 225	Trabajos por Administración.	Global	62

## DIVISIÓN 300

### MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL PAVIMENTADA

<b>Sección</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Pág.</b>
Sección 301	Sello de Fisuras y Grietas.	ML	63
Sección 302	Fabricación de Concreto Asfáltico en Frío.	Según se	
		Aplique	66
Sección 303	Fabricación de Concreto Asfáltico en Caliente.	Según se	
		Aplique	68
Sección 304	Bacheo en Carreteras Pavimentadas.	M³	72
Sección 305	Carpeta Asfáltica (Recapeo).	M³	77
Sección 306	Recuperación, Escarificación, Reconformación, Compactación del Pavimento Existente.	M²	78
Sección 307	Estabilización con Ligante Asfáltico y Recuperación De Pavimentos Existentes.	M³	80
Sección 308	Riego de Imprimación.	Gls.	83
Sección 309	Material Secante.		85
Sección 310	Riego de Liga.		86
Sección 311	Tratamientos Superficiales	M³ y Gls	87
Sección 312	Lechada Asfáltica (Slurry Seal).	M²	91
Sección 313	Microsurfacing.	M²	95
Sección 314	Pavimentos Rígidos: Sellado de Juntas en Pavimentos de Concreto Hidráulico.	ML	99
Sección 315	Pavimentos Rígidos: Sellado de Fisuras en Pavimentos de Concreto Hidráulico.	ML	101
Sección 316	Pavimentos Rígidos: Reparación de Losas Defectuosas.	M²	102
Sección 317	Cunetas Revestidas y Bordillos.	M²	104
Sección 318	Fresado de pavimento.	M²	107
Sección 319	Programa de Control de Calidad para Proyectos Del Mantenimiento de la Red Vial Pavimentada.		109
Sección 320	Limpieza y Conformación de Hombros	M²	110
Sección 321	Mezcla Asfáltica Modificada con polímeros	M³	110
Sección 325	Trabajos Por Administración.	Global	114

## DIVISIÓN 400

Sección 401	Gaviones.	M³	115
Sección 402	Mampostería.	M³	117
Sección 403	Muros o Rellenos de Piedra.	M³	118

## DIVISIÓN 500

### MANTENIMIENTO DE PUENTES

Sección 501	Generalidades para el mantenimiento de Puentes de Metal Y de Concreto.	ML	119
Sección 502	Mantenimiento de Puentes de Concreto.	ML	123
Sección 503	Mantenimiento de Puentes de Estructura Metálica con Embreizado Superior e Inferior.	ML	124
Sección 504	Mantenimiento de Puentes de Estructura Metálica sin Embreizado, de Piso a Través.	ML	125
Sección 505	Mantenimiento de Remates de Puentes.	Unidad	126

<b>Sección</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Pág.</b>
Sección 506	Mantenimiento de Vigas, Accesorios o Elementos De Metal de los Puentes de Concreto	M²	127
Sección 507	Reparación de Juntas de Expansión de Puentes.	ML	128
Sección 508	Reparación de Losas.	M²	129
Sección 509	Reparación de Remates de Puentes.	Unidad	130
Sección 510	Reparación de Barandales de Puentes.	ML	131
Sección 511	Señalización y Dispositivos de Seguridad.	Unidad	132
Sección 512	Mantenimiento de Puente Bailey.	Kg	132
Sección 513	Limpieza y Pintura de Puente Bailey.	Panel	134
Sección 514	Piso de Puente Bailey.	Pie-tabla	135
Sección 515	Construcción de Tope Sísmico de Concreto Reforzado	Unidad	137
Sección 516	Limpieza y Mantenimiento de aparatos de apoyo de Superestructuras metálicas de puentes tipo Warren	Unidad	137
Sección 517	Programa de Control de Calidad para Proyectos Del Mantenimiento de Puentes		138
Sección 525	Trabajos Por Administración	Global	139
Sección 526	Apuntalamiento Temporal y Andamiaje	Unidad	140
Sección 527	Reforzamiento en puntos de falla en vigas, con fibra de carbono	Unidad	141

## DIVISIÓN 600

### SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL RED VIAL PAVIMENTADA

Sección 601	Señalización Horizontal: Pintura	Km.	142
Sección 602	Señalización Vertical.	Unidad	154
Sección 603	Mantenimiento de Defensas Metálicas.	ML, Unidad	159
Sección 604	Marcadores Reflectivos de Pavimento (ojos de gato).	Unidad	163
Sección 605	Programa de Control de Calidad para Proyectos De Señalización y Defensas Metálicas		164
Sección 625	Trabajos Por Administración	Global	165

## DIVISIÓN 700

### DRAGADO DE CANALES DE RÍOS

Sección 701	Dragado, protección de estructuras y rectificación de ríos.	M³	166
-------------	---	----	-----

## DIVISIÓN 800

Sección 801	Dispositivos de Seguridad.	Global	171
Sección 801	Rótulos de Identificación de Proyectos	Global	172

## DIVISIÓN 900

Sección 901	.		173
-------------	---	--	-----

## DIVISIÓN 1000

Sección 1001	Sub-drenajes.	ML y M³	174
--------------	---------------	---------	-----

## CAPITULO 2

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO CONTRATADAS EN BASE DE ESTÁNDARES O NIVELES DE SERVICIO

#### DIVISIÓN 1100

<i>Sección</i>	<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Pág.</i>
DISPOSICIONES GENERALES			
Sección 1101	Disposiciones Generales.		177

#### DIVISIÓN 1200

##### TRABAJOS PREVISTOS

Sección 1201	Limpieza del Derecho de Vía y Drenajes Longitudinales Y Transversales y Retiro de Derrumbes Pequeños en la <u>Red Vial Pavimentada.</u>	Pago Mensual	178
Sección 1202	Limpieza del Derecho de Vía y Drenajes Longitudinales Y Transversales y Retiro de Derrumbes Pequeños en la <u>Red Vial Pavimentada.</u>	Kms.	182

#### DIVISIÓN 1300

Sección 1301	Limpieza del Derecho de Vía y Drenajes Longitudinales Y Transversales y Retiro de Derrumbes Pequeños en la <u>Red Vial No Pavimentada.</u>	Pago Mensual	185
--------------	--	--------------	-----

## CAPITULO 3

### DISPOSICIONES PARA SUPERVISIÓN

#### DIVISIÓN 1400

Sección 1401	Normas para supervisión.		190
--------------	--------------------------	--	-----

## CAPITULO 4

### PENALIZACIONES

<i>Sección</i>	<i>Descripción</i>	<i>Unidad</i>	<i>Pág.</i>
DIVISIÓN 1500			
Sección 1501	Penalizaciones (Sanciones).		198

## CAPITULO 5

### AUDITORIA VIAL EXTERNA Y TRABAJOS ESPECIALES

<i><b>Sección</b></i>	<i><b>Descripción</b></i>	<i><b>Unidad</b></i>	<i><b>Pág.</b></i>
-----------------------	---------------------------	----------------------	--------------------

#### DIVISIÓN 1600

Sección 1601	Auditoria Vial Externa y Trabajos Especiales.		205
Sección 1602	Consultoría y Auditoría Vial.		210

## CAPITULO 6

### CONTROL DE PESOS Y DIMENSIONES

<i><b>Sección</b></i>	<i><b>Descripción</b></i>	<i><b>Unidad</b></i>	<i><b>Pág.</b></i>
-----------------------	---------------------------	----------------------	--------------------

#### DIVISIÓN 1700

Sección 1701	Control de Pesos y Dimensiones.		214
Sección 1725	Trabajos por Administración.		218

## CAPITULO 7

### PROCESOS ADMINISTRATIVOS

<i><b>Sección</b></i>	<i><b>Descripción</b></i>	<i><b>Unidad</b></i>	<i><b>Pág.</b></i>
-----------------------	---------------------------	----------------------	--------------------

#### DIVISIÓN 1800

Sección 1801	Trámite de Nuevos Renglones		220
Sección 1802	Liquidación de Proyectos.		220

## ANEXOS

<b>ANEXO 1</b>	EJEMPLO DE FORMATO INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS		222
<b>ANEXO 2</b>	DIAGRAMAS DE SEÑAL INFORMATIVA DE DESTINO TIPO BANDERA.		223
<b>ANEXO 3</b>	MODELO PARA TABULACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS PROVENIENTES DE LOS AFOROS VEHICULARES.		227
<b>ANEXO 4</b>	TOPE SÍSMICO DE CONCRETO REFORZADO.		229
<b>ANEXO 5</b>	DIAGRAMAS PARA LA DEMARCACIÓN DE FLECHAS EN EL PAVIMENTO.		230
<b>ANEXO 6</b>	DIAGRAMA DE PINTURA EN REDUCTORES DE VELOCIDAD.		232
<b>ANEXO 7</b>	DIAGRAMAS PARA ARMADO DE ESTRUCTURA DE RÓTULOS DE IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS.		233
<b>ANEXO 8</b>	DIAGRAMAS PARA MARCAJE DE ESTACIÓN DE LOS TRAMOS		237
<b>ANEXO 9</b>	DIMENSIONES MÍNIMAS PARA SEÑALIZACIÓN VERTICAL		240

# **C A P I T U L O   1**

## **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO CONTRATADAS EN BASE A PRECIOS UNITARIOS**

# DIVISIÓN 100

## DISPOSICIONES GENERALES

### SECCIÓN 101 - INDICACIONES GENERALES

**101.01 Aplicación.** Estas especificaciones se aplican únicamente a contratos de mantenimiento vial pagados a precio unitario y por Standard (Limpieza del Derecho de Vía). Las actividades a ejecutar, los procedimientos de trabajo recomendados y los mecanismos de pago que deben efectuarse para lograr la obra propuesta se presentan a continuación, utilizando formatos de especificación técnica contractuales.

**101.02 Propósito.** Es que las presentes normas formen parte de los documentos de contratación de todos los proyectos de mantenimiento vial a precio unitario y así constituir una base para uniformizar los procedimientos de mantenimiento.

**101.03 Actividades de Mantenimiento.** Los trabajos de conservación vial para fines de este documento están agrupados en las siguientes cinco categorías generales:

- a) **El mantenimiento rutinario**, comprende todas aquellas actividades requeridas para conservar una vía de regular a buen estado, las cuales se repiten una o más veces al año. También, incluye aquellas labores de reparación vial destinadas a recuperar elementos menores dañados, deteriorados o destruidos, tal como los barandales de puentes, dragado de ríos, obras de protección en ríos, obras de drenaje menor, señalización vertical y horizontal, muros de retención y actividades afines.
- b) **El mantenimiento periódico**, abarca las obras de conservación vial que se repiten en períodos de más de un año, para mantener la vía a un nivel de servicio de regular a buen estado. Asimismo, abarca las mejoras geométricas requeridas para una sección puntual. También, está considerada la colocación de sobre-capas sobre pavimentos deteriorados existentes.
- c) **El mantenimiento preventivo**, consiste en actividades y obras de mantenimiento destinadas a prevenir fallas en la vía antes de que ocurran.
- d) **Trabajos por administración**, Es el sistema aplicado para la ejecución por el Contratista, de ciertos trabajos en la construcción de una obra por contrato. El Contratista deberá proveer los materiales, mano de obra, equipo y otros suministros y servicios que sean necesarios para la ejecución de un trabajo en el cual no hubo acuerdo para hacerlo por precio unitario o global. El Contratista no cobrará gastos de Dirección.
- e) **Operaciones de emergencia**. Son las actividades e intervenciones obligatorias aplicadas con carácter urgente, mismas que se realizan como consecuencia de fuerza mayor, derivado de la época de lluvia u otros fenómenos naturales, con el propósito de habilitar la vía de inmediato, permitiendo así el paso vehicular. Para el efecto, las empresas deben contar con “equipo para atender las emergencias”, el cual se dispondrá de inmediato y el costo de su utilización se pagará a El Contratista a través de Trabajos por Administración.

**101.04 Proyectos de Emergencia.** Consiste en las actividades y las intervenciones aplicadas en forma urgente y que se realizan como consecuencia de fuerza mayor, tal como el caso de desastres naturales, con el propósito de habilitar la vía, permitiendo así el paso vehicular. Estos proyectos deberán ser certificados como tales por la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED), previo a la realización de los mismos. La empresa deberá disponer de inmediato el equipo y personal necesario para la atención de la emergencia en caso de un desastre natural. El costo se pagará al contratista bajo las siguientes consideraciones:



- a) **El valor del equipo o maquinaria.** el pago de la maquinaria requerida para la ejecución de los trabajos, se hará de acuerdo al rendimiento normal y lógico, por el tiempo empleado exclusivamente en la ejecución del trabajo, al costo de arrendamiento de maquinaria indicado en el Anexo I de estas Especificaciones; incluye Operador, Mantenimiento, Lubricantes y Combustible e IVA.
- b) **Mano de obra.** el pago del personal que trabaje directamente en la ejecución de los trabajos, se efectuara con los valores por hora que COVIAL tenga establecidos, mismos que incluyen prestaciones laborales, herramienta, utilidad e IVA.
- c) **Contrato por emergencia.** cuando sea necesaria la contratación específica para proyectos de emergencia a causa de un desastre natural, se utilizaran los renglones contenidos en estas Especificaciones técnicas; determinando para su identificación agregar las literales "EM" seguidamente de la primera letra con la que se haya nombrado el fenómeno natural y se regirán según las disposiciones establecidas en la descripción de cada renglón.

## SECCIÓN 102 – ABREVIATURAS, MEDIDAS Y DEFINICIONES

**102.01 Abreviaturas.** Dondequiera que sean empleadas las siguientes abreviaturas en estas especificaciones, se deben interpretar en la misma forma que las respectivas expresiones que se muestran a continuación:

<b>AASHTO:</b>	American Association of State Highway and Transportation Officials (Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte).
<b>AI:</b>	Asphalt Institute, (Instituto de Asfalto).
<b>ASTM:</b>	American Society for Testing Materials (Asociación Americana para el Ensayo de Materiales).
<b>ATE:</b>	Acuerdo de Trabajo Extra.
<b>COGUANOR:</b>	Comité Guatemalteco de Normas.
<b>COVIAL:</b>	Unidad Ejecutora de Conservación Vial.
<b>DGC:</b>	Dirección General de Caminos.
<b>IRI:</b>	International Roughness Index (Índice Internacional de Rugosidad).
<b>IVA:</b>	Impuesto al Valor Agregado.
<b>CIV:</b>	Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda.
<b>OC:</b>	Orden de Cambio.
<b>OTS:</b>	Orden de Trabajo Suplementario.
<b>ESAL:</b>	Equivalent Standard Axle Loads (Cargas Equivalentes de Ejes Sencillos estándar de 8.2 Toneladas).
<b>PCA:</b>	Pórtland Cement Association (Asociación de Cemento Pórtland).
<b>SAE:</b>	Society of Automotive Engineers (Sociedad de Ingenieros Automotrices).

**102.02 Medidas.** Las medidas descritas en estas Especificaciones Técnicas corresponden a las más utilizadas, que son una combinación del sistema inglés con el sistema métrico. No se aplica todavía en forma generalizada el Sistema Internacional de Medidas. La Tabla 102-1 indica la equivalencia de la designación de tamices del sistema métrico al sistema habitual norteamericano.

**TABLA 102-1**  
**CONVERSIÓN DE MEDIDAS**  
**FACTORES DE CONVERSIÓN**

PARA CONVERTIR	A	MULTIPLICAR POR
acre	metro <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )	4046.856
acre	hectómetro <sup>2</sup> (hm <sup>2</sup> )	0.404 686
Atmósfera (técnica = lkgf /cm <sup>2</sup> )	kilopascal (kPa)	98.066 50
Barril (42 gal.)	decímetro <sup>3</sup> (dm <sup>3</sup> ) o litro (l)	158.987 3
BTU (Tabla Internacional)	kilojulio (kJ)	1.055 56
bushel	decímetro <sup>3</sup> (dm <sup>3</sup> )	35.239 1
DINA	micro Newton (μN)	10.000 0
dina/centímetro <sup>2</sup>	pascal(Pa)	0.100 0
Fahrenheit (temperatura)	Celsius (°C)	tc = (tf -32) / 1.8
pie	metro (m)	0.304 80
pie <sup>2</sup>	metro <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )	0.092 903
pie <sup>3</sup>	metro <sup>3</sup> (m <sup>3</sup> )	0.028 317
pie <sup>3</sup>	litro (l)	28.317 0
pie-libra-fuerza	julio (J)	1.355 818
pie / minuto	metro / segundo (m/s)	0.005 08
pie/segundo <sup>2</sup>	metro/segundo <sup>2</sup> (m/s <sup>2</sup> )	0.304 80
galón (U.S. líquido)	(decímetro <sup>3</sup> (dm <sup>3</sup> ) o litro (l)	3.785 412
galón (U.S. líquido)	metro <sup>3</sup> (m <sup>3</sup> )	0.003 785
galón / minuto	decímetro <sup>3</sup> /segundo (dm <sup>3</sup> /s) o litro / segundo (l/s)	0.063 09
galón/yarda <sup>2</sup>	decímetro <sup>3</sup> /metro <sup>2</sup> (dm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ) o litro/metro <sup>2</sup> (l/m <sup>2</sup> )	4.527 314
horsepower (eléctrico)	kilovatio (Kw)	0.746 0
pulgada	milímetro (mm)	25.400 0
pulgada <sup>2</sup>	centímetro <sup>2</sup> (cm <sup>2</sup> )	6.451 60
pulgada <sup>2</sup>	milímetro <sup>2</sup> (mm <sup>2</sup> )	645.160 0
pulgada / segundo	metro / segundo (m/s)	0.025 40
pulgada de mercurio (60°C)	pascal(Pa)	3376.85
pulgada/segundo <sup>2</sup>	metro / segundo <sup>2</sup> (m/s <sup>2</sup> )	0.025 40
kilogramo (Kg.)	tonelada (métrica)	0.001 00
kilolibra (1 000 lbf)	kilonewton (kN)	4.448 222
kilolibra/pulgada	megapascal (mPa)	6.894 757
milla (estauto U.S.)	kilómetro (Km.)	1.609 344
milla <sup>2</sup>	kilómetro <sup>2</sup> (km <sup>2</sup> )	2.589 988
milla/hora	kilómetro/hora (km/hr)	1.609 344
minuto (angulo)	radian (rad)	0.000 290
onza-fuerza	Newton (N)	0.278 013
onza-masa	gramo (g)	28.34 9 52
onza fluida	centímetro <sup>3</sup> (cm <sup>3</sup> )	29.573 53
onza fluida	litro (l)	0.029 574
poise (viscosidad absoluta)	pascal-segundo (Pa-s)	0.1000 00
libra – fuerza	Newton (N)	4.448 222
libra-fuerza (lbf)	kilonewton (kN)	0.004 448
libra-fuerza-pulgada	Newton-metro (N-m)	0.112 984
libra-fuerza/pie	pascal(Pa)	47.880 26
libra-fuerza/pulgada <sup>2</sup> (psi)	kilopascal(kPa)	6.894 757
libra-masa	kilogramo (Kg.)	0.453 592
libra-masa/pie <sup>2</sup>	kilogramo/metro <sup>2</sup> (Kg. /m <sup>2</sup> )	4.882 428
libra masa/pie <sup>3</sup>	kilogramo/metro <sup>3</sup> (kg/m <sup>3</sup> )	16.018 46
libra-masa/pie <sup>3</sup>	megagramo/metro <sup>2</sup> (mg/m <sup>2</sup> )	0.016 018
libra-masa/pulgada <sup>3</sup>	kilogramo/decímetro <sup>3</sup> (kg/dm <sup>3</sup> )	27.679 90
libra-masa/yarda <sup>2</sup>	kilogramo/metro <sup>2</sup> (kg/m <sup>2</sup> )	0.542 492
libra-masa/yarda <sup>3</sup>	kilogramo/metro <sup>3</sup> (Kg. /m <sup>3</sup> )	0.593 276
libra-masa/galón (U.S. líquido)	kilogramo/metro <sup>3</sup> (kg/m <sup>3</sup> )	119.826 4
libra-masa/galón (U.S. líquido)	kilogramo/decímetro <sup>3</sup> (kg/dm <sup>3</sup> )	0.119 826
psi	kilopascal (kPa)	6.894 757
tonelada (métrica)	kilogramo (Kg.)	1000.000 0
tonelada (corta - 2 000 lb.)	kilogramo (Kg.)	907.184 7
tonelada (larga - 2 400 lb.)	kilogramo (Kg.)	1016.046 1
tonelada-masa/yarda <sup>3</sup>	kilogramo/metro <sup>3</sup> (Kg. /m <sup>3</sup> )	1186.5527
yarda	metro (m)	0.914 40
yarda <sup>2</sup>	metro <sup>2</sup> (m <sup>2</sup> )	0.836 127

**TABLA 102-2  
TAMAÑOS TÍPICOS DE TAMICES**

DESIGNACIÓN DE TAMICES PARA AGREGADOS GRUESOS		DESIGNACIÓN DE TAMICES PARA AGREGADOS FINOS	
SISTEMA MÉTRICO	DESIGNACIÓN AASHTO	SISTEMA MÉTRICO	DESIGNACIÓN AASHTO
63 mm	2 ½" (pulgadas)	2.36mm	No. 8
50mm	2" (pulgadas)	2.00mm	No. 10
37.5mm	1 ½" (pulgadas)	1.18mm	No. 16
25.0mm	1" (pulgadas)	0.60mm	No. 30
19.0mm	¾" (pulgadas)	0.42mm	No. 40
12.5mm	½" (pulgadas)	0.30mm	No. 50
9.5mm	3/8" (pulgadas)	0.15mm	No. 100
4.75mm	No. 4	0.075mm	No. 200

**102.03 Definiciones.** Ya sea en estas especificaciones o en otros documentos contractuales para la conservación vial por contrato cuando fuesen empleados los siguientes términos o pronombres que los suplen, sus significados y sentidos serán interpretados en la forma siguiente:

**Actividades.** Trabajos realizados para llevar a cabo un Programa de mantenimiento rutinario, periódico, preventivo, por administración y operaciones de emergencia.

**Acera.** Aquella parte de la calzada construida principalmente para uso de los peatones.

**Acuerdo de Trabajo Extra.** Acuerdo entre COVIAL y el Contratista, aprobado por la Dirección para la ejecución de trabajos con base en precios unitarios o suma global, convenidos de mutuo acuerdo, para los cuales no existen renglones ni precios establecidos en la oferta presentada ni en el contrato. El mismo una vez aprobado pasa a ser parte del contrato. Como requisito para la aprobación del mismo, deberá ser acompañada del Cuadro de Integración de Precios Unitarios.

**Adjudicación Definitiva.** Es la aprobación por parte de la autoridad superior de acuerdo al artículo 36 de la ley de compras y contrataciones de la Adjudicación Provisional, realizada por la Junta de Adjudicación.

**Adjudicación Provisional.** Es la aceptación de una oferta por parte de la Junta de Adjudicación.

**Afianzadora o Fiadora.** La Institución debidamente autorizada para esta clase de operaciones en el País, que formaliza una garantía que deba proporcionar El Contratista.

**Aforo.** Procedimiento mediante el cual se obtiene la cantidad de vehículos que transitaron por un punto de la red vial (Estación de Conteo).

**Agregado.** Un material granular duro de composición mineralógica como la arena, la grava, la escoria, o la roca triturada, usado para ser mezclado en diferentes tamaños.

- Agregado grueso: Material retenido por el tamiz de 2.36 mm (No. 8).
- Agregado fino: Material que pasa el tamiz de 2.36mm (No. 8).
- Relleno mineral: Fracciones de agregado fino que pasan el tamiz de 0.60mm (No. 30).
- Polvo mineral: fracciones de agregado fino que pasan el tamiz de 0.075 mm (No. 200).

**Alcantarilla.** Galería abovedada que da paso al agua bajo una carretera, camino o edificio; canal subterráneo que, a lo largo de las calles recibe las aguas sucias y los detritos domésticos e industriales, así como las aguas llovedizas; cualquier estructura debajo de la calzada que proporciona una abertura o cauce libre, pero que no cumple con los requisitos para ser clasificada como bóveda o puente.

**Anexo.** Documento que forma parte del contrato que contiene tramos, actividades, renglones, cantidades de trabajo, precios unitarios y monto total que definen el proyecto.

**Anuncio.** Aviso público, en el cual se solicitan ofertas para trabajos de mantenimiento vial por realizar, o el surtido de materiales que se especifiquen.

**Ingeniero Regional de Control y Seguimiento de Proyectos.** El ingeniero civil colegiado activo que tiene a su cargo la fiscalización técnica de un grupo de proyectos.

**Balasto.** Es un material clasificado que se coloca sobre la sub-rasante terminada de una carretera de terracería, con el objeto de protegerla y que sirva de superficie de rodadura, para permitir el libre tránsito durante todas las épocas del año.

**Banco de Préstamo.** El lugar aprobado por el Delegado Residente para la extracción de materiales de préstamo para terracería.

**Base.** Es la capa de espesor diseñado, constituyente de la estructura del pavimento, destinada fundamentalmente a distribuir y transmitir las cargas originadas por el tránsito, a las capas subyacentes y sobre la cual se coloca la carpeta de rodadura.

**Calzada.** Zona de la carretera destinada a la circulación de vehículos, con ancho suficiente para acomodar un cierto número de carriles para el movimiento de los mismos, excluyendo los hombros laterales.

**Capacidad de un Camino.** Es la cantidad máxima de vehículos que pueden transitar por un tramo carretero durante un periodo de tiempo determinado del diseño; generalmente en una hora en condiciones usuales del tramo y tomando en cuenta la velocidad del tránsito. La capacidad depende de la composición del tránsito, alineamiento vertical y horizontal, número y ancho de carriles, obstáculos laterales, distancia de visibilidad, etc.

**Carpeta o Superficie de Rodadura.** La parte superior de un pavimento, por lo general de pavimento bituminoso o rígido, que sostiene directamente la circulación vehicular.

**Carretera o Camino.** Un calificativo general que designa una vía pública para fines de tránsito de vehículo, y que incluye la extensión total comprendida dentro del derecho de vía.

**Comité Técnico.** Es el enlace administrativo entre COVIAL y el Fiduciario.

**Concurso.** El evento por medio del cual son calificadas las ofertas presentadas por los contratistas invitados a realizar actividades de mantenimiento a un proyecto determinado previamente.

**Consejo Consultivo.** Es el órgano superior de la Unidad Ejecutora de Conservación Vial - COVIAL-.

**Contratante.** La Unidad ejecutora de Conservación Vial.

**Contratista.** La persona natural o jurídica, compañía o sociedad, o cualquier combinación aceptable de éstas, o empresa colectiva, que convenga con la Unidad ejecutora de Conservación Vial para realizar el trabajo contratado

**Contrato.** Instrumento jurídico suscrito entre COVIAL aprobado por el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda y el Contratista, de conformidad con las leyes del País, estableciendo las obligaciones respectivas de las partes contratantes, para el desempeño del trabajo convenido.

**Nuevo Contrato Adicional.** Instrumento jurídico suscrito entre COVIAL aprobado por el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda y el Contratista, en el cual se amplía o modifica las Condiciones Originales de contratación.

**Coordinador de Control y Seguimiento de Proyectos.** Ingeniero Civil Colegiado Activo, quien coordina y da seguimiento a los proyectos contratados.

**COVIAL.** La Unidad Ejecutora de Conservación Vial.

**Daños.** Perjuicios ocurridos en los componentes de una carretera debido a efectos de clima y tránsito tal como se describe en el Catálogo Centroamericano de Daños de Pavimentos Viales.

**Deflexión.** El desplazamiento vertical temporal de un pavimento proveniente de la aplicación de cargas de las ruedas de los vehículos.

**Delegado Residente.** Ingeniero Civil. Para Proyectos CP colegiado activo y experiencia PROFESIONAL en supervisión o ejecución de proyectos viales mínimo de TRES (3) proyectos. Para los demás proyectos que ejecuta COVIAL, colegiado activo y con experiencia PROFESIONAL en supervisión o ejecución de obras viales mínima de CUATRO (4) proyectos, que reside y representa a la "SUPERVISORA" en el lugar de ejecución del Proyecto, y que debe ser aprobado por COVIAL. Deberá permanecer obligatoriamente en el proyecto durante la ejecución de los trabajos. Es corresponsable directo de la calidad y cantidad de los trabajos reportados para efecto de pago.

**Derecho de Vía.** El área de terreno que el Gobierno suministra para ser usada en la construcción de la carretera, sus estructuras, anexos y futuras ampliaciones. Para efectos de los trabajos de Limpieza del Derecho de Vía, la descripción se amplía así: Es el área comprendida entre cerco y cerco que delimita la carretera con la propiedad privada.

**Día Calendario.** Cualquier día del año, incluyendo sábados, domingos y días de asueto.

**Día Hábil.** Día calendario en que operaciones normales de mantenimiento puedan proceder durante la mayor parte del horario de trabajo, excluyendo los domingos, feriados y otros definidos en las Leyes Laborales.

**Director.** "El Director" de la Unidad Ejecutora de Conservación Vial, Ingeniero Civil colegiado activo, quien representa dicha institución.

**Documentos de Cambio.** Es el conjunto de órdenes y acuerdos, que modifican el alcance o volúmenes de trabajo y tiempo contratados originalmente.

**Equipo.** Toda la herramienta o maquinaria, necesaria para ejecutar una actividad de mantenimiento en la Red Vial.

**Especificaciones.** Las Normas Generales y Técnicas de mantenimiento, contenidas en este documento, en las disposiciones generales y en cualquier otro documento que se emita, ya sea antes o durante el mantenimiento de una carretera.

**Especificaciones Técnicas.** Las que contiene este documento que se aplican a las actividades y las obras de mantenimiento.

**Especificaciones Particulares.** Las que modifican las Especificaciones Técnicas para adecuarlas a las condiciones prevalecientes en los contratos específicos de mantenimiento vial.

**Especificaciones Suplementarias.** Adiciones y revisiones aprobadas a las especificaciones estándar.

**Estado de la Transitabilidad de Carretera No Pavimentada.** La condición en que se encuentra la carretera. La terminología recomendada consiste en:

- **Estado Muy Bueno:** Cuando la velocidad promedio de recorrido en carreteras no pavimentadas es de 50 KPH. en forma confortable y segura.

- **Estado Bueno:** Cuando la velocidad promedio de recorrido en carreteras no pavimentadas es de 35 KPH. en forma confortable y segura.
- **Estado Regular:** Cuando la velocidad promedio de recorrido en carreteras no pavimentadas es de 25 KPH. en forma confortable y segura.
- **Estado Malo:** Cuando la velocidad promedio de recorrido en carreteras no pavimentadas es menor de 20 KPH. en forma confortable y segura.

**Estado de la Transitabilidad de Carretera Pavimentada.** La condición en que se encuentra la carretera. La terminología recomendada consiste de:

**Estado Bueno.** Cuando se puede desarrollar la velocidad de diseño.

**Estimación.** La evaluación periódica que de común acuerdo hace el Delegado Residente y el Contratista del proyecto, con fines de pago y control del progreso de la obra.

**Formulario de Oferta.** El formato que incluye un listado de los rubros contractuales a ejecutar y las cantidades estimadas de cada uno para que el Licitante indique su precio unitario. La suma de los precios de cada rubro constituye la Oferta del Licitante.

**Gobierno o Estado.** Según se defina en la Constitución Política del País.

**Hombro.** Las áreas de la carretera, contiguas y paralelas a la carpeta o superficie de rodadura, que sirven de confinamiento a la capa de base y de zona de estacionamiento accidental de vehículos.

**Libro de Bitácora.** Un libro foliado, sellado y rubricado por la Coordinación de Control y Seguimiento de Proyectos de COVIAL, autorizado por la Contraloría General de Cuentas en el cual se registran todas las actividades y novedades del desarrollo de los trabajos, en orden cronológico, así mismo las decisiones y observaciones de LA SUPERVISORA del Proyecto, del Superintendente del Proyecto y o cualquier otra autoridad de COVIAL. No se permite el uso de lápiz.

**Libro Azul.** Especificaciones Generales para Construcciones de Carreteras y Puentes (Edición 2001).

**Mantenimiento.** Conjunto de tareas de limpieza, reemplazo y reparación que se realizan de manera regular ordenada en una carretera, para asegurar su buen funcionamiento y la prolongación de su vida de servicio, al máximo compatible con las previsiones de diseño y construcción de la obra.

**Materiales.** Cualquier insumo que esté especificado para su uso en la construcción del proyecto y sus accesorios.

**Mejoramiento.** Ejecución de las actividades necesarias para dotar a una carretera existente de mejores condiciones físicas y operativas de las que disponía anteriormente, para ampliar su capacidad o simplemente ofrecer un mejor nivel de servicio.

**Ministerio.** El de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda de la República de Guatemala (CIV).

**Obras.** El trabajo a ejecutarse de acuerdo con las especificaciones y demás documentos que forman parte del contrato, para llevar a cabo un programa de mantenimiento periódico

**Oferente.** Es la persona individual o jurídica que presenta propuesta a la unidad Ejecutora de Conservación Vial, para participar en un proceso de contratación relacionado con la ejecución de una obra.

**Oferta.** La propuesta que por escrito presenta el Oferente, incluyendo los demás documentos requeridos en las bases del Concurso.

**Ondulaciones Transversales.** Surcos o depresiones transversales, en la superficie de las carreteras no pavimentadas.

**Orden de Inicio.** Aviso por escrito al Contratista para que inicie las actividades objeto del contrato emitida por la autoridad designada.

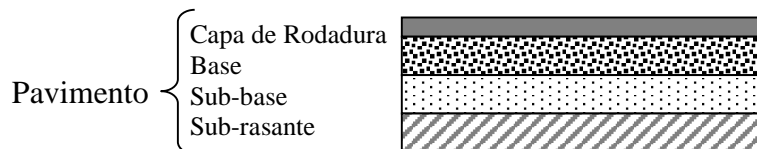
**Orden de Cambio:** La orden escrita que el Delegado Residente o autoridades de COVIAL da al Contratista, con la aprobación del Sub- Director Técnico o el Director, para que se efectúe cualquier cambio o modificaciones a los planos o Especificaciones, o para suprimir o disminuir las cantidades de trabajo de uno o más renglones y tiempo contratado originalmente

**Orden de Campo.** La orden escrita, obligatoria, que emite el Delegado Residente y/o Auxiliar de Control y Seguimiento, sus ingenieros Auxiliares o Inspectores expresamente facultados para ello, para que el Contratista ejecute un trabajo cubierto por el Contrato, en forma eficiente, práctica y de acuerdo con las expectativas de COVIAL.

**Orden de Trabajo Suplementario.** La orden escrita que emite el Delegado Residente o autoridades de COVIAL con la aprobación del Sub- Director Técnico o el Director, aceptada por el Contratista, para que éste ejecute cierto número de unidades adicionales de uno o más renglones de trabajo que tengan precios unitarios aprobados cuando las cantidades originales de contrato creadas o revisadas por otro documento contractual se han agotado. Cuando las cantidades adicionales afecten el tiempo de ejecución de la obra, el Contratista podrá solicitar ampliación al tiempo de duración del contrato

**Partida de Pago.** Asignación presupuestaria para el pago del contrato de mantenimiento respectivo.

**Pavimento.** La estructura integral de las diferentes capas colocadas sobre la sub-rasante, destinadas a soportar las cargas vehiculares.



**Planos.** Los dibujos del contrato que muestran la ubicación, índole y dimensiones del trabajo, incluyendo la disposición, perfiles, cortes transversales y otros detalles.

**Planos de ejecución.** Hojas de diseño suplementarias o datos similares que el Contratista debe someter al Delegado Residente, tales como los diagramas de los esfuerzos, dibujos de construcción en fábrica o de taller, Dibujos de montaje, planos de armaduras provisionales y diagramas de dobladuras para el refuerzo de acero.

**Planos estándar.** Dibujos aprobados para uso repetido mostrando detalles a ser utilizados donde es apropiado.

**Plazo Contractual.** Período en días calendario, meses o años de que dispone el Contratista para el cumplimiento del objeto del contrato.

**Programa de Trabajo.** El documento preparado por el Contratista, que debe contar con el visto bueno del Delegado Residente y aprobado por el Director; y que es el que rige en la ejecución y pago de los trabajos contratados, el cual podrá ser modificado cuando se requiera por documentos de cambio emitidos.

**Proyecto.** Tramo o tramos a los que se les deberá dar mantenimiento o efectuar mejoramiento, durante el tiempo contractual. Mediante las actividades definidas en el anexo correspondiente.

**Publicación.** Son los anuncios públicos realizados de conformidad con la ley.

**Puente:** Es la estructura, incluyendo los soportes, erigida por encima de una depresión u obstrucción como agua (ríos), carretera, o vía férrea, con capacidad de tránsito u otras cargas rodantes.



**Rasante.** El trazo vertical que determina el nivel superior, sobre la línea central, que se proyecta construir a lo largo de la carretera. Muestra la elevación y la pendiente del trazo proyectado.

**Renglón de Trabajo.** Un rubro específicamente descrito, para el cual se fija un precio unitario. El código de los renglones antecedidos de Az. se refieren a las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes de la DGC, Edición Septiembre 2001 y Co.se refieren a las presentes Especificaciones Técnicas de COVIAL.

**Rugosidad.** Es la desviación vertical del perfil de un pavimento. Por lo general se mide para fines de mantenimiento vial y su cuantificación es por medio del IRI.

**Sección Transversal.** Vista vertical a través de la carretera perpendicular a la línea central.

**Sub-base.** Las capas de material especificado de espesor establecido según el valor soporte, colocado sobre la sub-rasante, para sostener la capa de base superior.

**Sub-Director Técnico.** El Ingeniero Civil colegiado activo, quien sustituye al Director en su ausencia.- Es el responsable de todas las funciones y actividades técnicas de COVIAL.

**Superintendente.** Es el representante del "CONTRATISTA" en el proyecto, capaz de tomar decisiones. Ingeniero Civil colegiado activo y con experiencia PROFESIONAL en ejecución de obras viales mínima de TRES (3) proyectos. **Su permanencia en el proyecto es obligatoria.** Deberá permanecer obligatoriamente en el proyecto durante la ejecución de los trabajos.

**Supervisora.** Empresa individual o jurídica cuya función es la supervisión técnica y control administrativo de los trabajos del proyecto, a fin de que éstos se ejecuten con la calidad, en la cantidad contratada y en el tiempo estipulado en el contrato.-; está representada por el Delegado Residente.

**Sub-rasante.** Capa de terreno de una carretera, que soporta la estructura del pavimento y que se extiende hasta una profundidad en que no le afecte la carga de diseño que corresponde al tránsito previsto.

**Trabajo.** Todas las obligaciones del Contratista contempladas y cubiertas en el Contrato y sus ampliaciones autorizadas. Cualquier trabajo no contemplado en estas especificaciones, se referirá al libro de Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes (Edición 2001).

**Transito Promedio Diario Anual (T.P.D.A.).**Es el número de vehículos que transitan por una carretera en un periodo de tiempo determinado (T.P.D.), transito promedio diario anual, es el volumen anual de vehículos que circularon por un tramo carretero, dividido entre el número de días que tiene el año.

**Transito Promedio Diario Mensual (T.P.D.M.).**Es el volumen de vehículos que transitaron por un tramo carretero determinado durante un mes, dividido entre el número de días del mes.

**Transito Promedio Diario Semanal (T.P.D.S.).**Es el volumen de vehículos que transitaron por un tramo carretero determinado durante una semana, dividido entre siete días.

**Transito Promedio En Días Laborales (T.P.D.L.).**Es el promedio diario del volumen de vehículos de transitaron en un año, incluyendo los días sábados, domingos y días de asueto.

**Unidad Ejecutora de Conservación Vial (COVIAL).**Es la dependencia encargada de velar por la ejecución administrativa y técnica del mantenimiento vial.

**Volumen De Transito.** Número de vehículos que transitaron por un tramo carretero durante un período específico de tiempo.

## 102.04 Equipo y Personal para los Proyectos de Mantenimiento de la Red Vial.

**BACHEO, CARRETERAS PRINCIPALES Y BACHEOS PRINCIPALES:** la empresa contratada para el mantenimiento de la Red Vial Pavimentada, deberá de contar con el personal necesario que considere para atender las labores contratadas de la mejor manera, y con el siguiente equipo mínimo:

- Compresor de 125 pies cúbicos mínimo con aditamentos.  
Para excavar o perfilar baches; (en su defecto una cortadora).  
Para limpiar; (en su defecto un soplador de motor).
- Un apisonador de gasolina (para compactar la capa de base que es sustituida).
- Un quemador.  
Para secado de la base.
- Una mezcladora de un saco de capacidad.  
Para preparar mezcla asfáltica en frío.
- Una bomba aspersora de mochila.  
Para riego de liga.
- Un rodillo vibratorio (de doble tambor con pértiga de 1.0 Ton como mínimo).  
Para compactar la mezcla.
- Un camión de 3 toneladas de capacidad mínima.  
Para transportar agregados, mezcla y retirar desperdicios.
- Equipo de Seguridad (conforme a la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”).
- Herramienta adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos.

Para usos múltiples:

- Una retroexcavadora de 75 hp mínimo.
- No se permitirá el uso de plancha compactadora.
- En caso el Delegado Residente considere necesario incrementar los frentes de trabajo, tiene la potestad de exigirlos, así como el equipo necesario adicional. El contratista está obligado a cumplir con estos requerimientos.

**TERRACERIA:** la empresa contratada para el mantenimiento de la Red Vial No Pavimentada, deberá de contar con el personal necesario que considere para atender las labores contratadas de la mejor manera, y con el siguiente equipo mínimo:

- Una moto niveladora de 140 hp mínimo.
- Una retroexcavadora de 75 hp mínimo.
- Un camión cisterna de agua de 2,000 Gls. (con barra y bomba).
- Una vibro compactadora de 7.5 ton mínimo.
- Un tractor con cuchilla con ripper de una capacidad de 140 hp mínimo. O, en su defecto una excavadora de oruga con capacidad mínima de 128 hp.
- Tres camiones de volteo de 10 m<sup>3</sup> de capacidad mínima.
- Herramienta adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos.
- Equipo de Seguridad (conforme con la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”).
- En caso el Delegado Residente considere necesario incrementar los frentes de trabajo, tiene la potestad de exigirlos, así como el equipo necesario adicional. El contratista tiene la obligación de cumplir con estos requerimientos.

**LIMPIEZA:** la empresa contratada para la limpieza de la Red Vial Pavimentada, deberá de contar con el personal necesario que considere para atender las labores contratadas de la mejor manera, y con el siguiente equipo mínimo:

- Chapeadoras de tipo industrial.
- Motosierra.
- Pickup 1 Ton.
- Herramienta adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos.
- Equipo de Seguridad (conforme la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”).

**OBRA CIVIL:** La empresa contratada para los proyectos de Obra Civil, deberá de contar con el personal necesario que considere para atender las labores contratadas de la mejor manera, y con el siguiente equipo mínimo:

- Un camión cisterna de agua de 2,000 Gls. (con barra y bomba).
- Una retroexcavadora de 75 hp mínimo.
- Una mezcladora de un saco de capacidad.
- Un camión de volteo de 5 m<sup>3</sup> de capacidad mínima.
- Herramienta adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos.
- Equipo de Seguridad (conforme la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo 2015”).
- En caso el Delegado Residente considere necesario incrementar los frentes de trabajo, tiene la potestad de exigirlos, así como el equipo necesario adicional. El contratista tiene la obligación de cumplir con estos requerimientos.

**SELLO DE GRIETAS:** la empresa contratada para los proyectos de Sello de Grietas, deberá de contar con el personal necesario que considere para atender las labores contratadas de la mejor manera, y con el siguiente equipo mínimo:

- Calentador de Asfaltos con rociadora manual
- Un Compresor.
- Un pickup 1 Ton.
- Herramienta adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos.
- Equipo de Seguridad (conforme la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”).

**SEÑALIZACIÓN VERTICAL:** la empresa contratada para los proyectos de Señalización vertical, deberá de contar con el personal necesario que considere para atender las labores contratadas de la mejor manera, y con el siguiente equipo mínimo:

- Una Maquina Dobladora de 45 Ton. de presión.
- Una Maquina Troqueladora.
- Una Maquina Cortadora de láminas metálicas.
- Un Barreno de pedestal.
- Una Cortadora de tubos.
- Equipo de Soldadura eléctrica.
- Un pickup 1 Ton.
- Un Camión.
- Herramienta adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos.
- Equipo de Seguridad (conforme la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”).

**SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL:** la empresa contratada para los proyectos de Señalización Horizontal, deberá de contar con el personal necesario que considere para atender las labores contratadas de la mejor manera, y con el siguiente equipo mínimo:

- Máquina para pintar rayas.
- Máquina Vialetera.
- Sopladora.
- Lavadora de Agua a Presión.
- Máquina Manual para pintar carreteras.
- Un Camión.
- Herramienta adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos.
- Equipo de Seguridad (conforme la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”).

**DEFENSAS METÁLICAS:** la empresa contratada para los proyectos de Defensas Metálicas, deberá de contar con el personal necesario que considere para atender las labores contratadas de la mejor manera, y con el siguiente equipo mínimo:

- Un Camión de Carga.
- Un pickup 1 Ton.
- Una Soldadora
- Herramienta adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos.
- Equipo de Seguridad (conforme la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”).

**PUENTES:** la empresa contratada para los proyectos de mantenimiento de Puentes, deberá de contar con el personal necesario que considere para atender las labores contratadas de la mejor manera, y con el siguiente equipo mínimo:

- Un Camión de Carga.
- Un pickup 1 Ton.
- Una Soldadora.
- Un Compresor.
- Herramienta adecuada y necesaria para la ejecución de los trabajos.
- Equipo de Seguridad (conforme en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”).

**102.05 Equipo Necesario para Ensayos de Campo.** la empresa contratada para el mantenimiento de las Red Vial, deberá de contar con el equipo para realizar ensayos de campo.

#### **Proyectos del Mantenimiento de la Red Vial Pavimentada**

- **Equipo para chequeo y toma de muestras de concreto asfáltico en campo:**

1 Termómetro análogo o digital de varilla con capacidad de 0 a 300 grados centígrados.

Cinta métrica para medición de espesores.

Bandeja metálica de 457 x 457 x 76 mm. (ASTM D346, D2013, D2234).

Cucharón metálico de fondo redondo o pala (para toma de la muestra).

- **Equipo para ensayos en campo para concreto hidráulico, AASHTO T141**

Balanza mecánica o digital con capacidad mínima de 36 lbs. (16 kgs.)  
 Un décimo de pie cubico  
 Cucharón de aluminio de 2 lbs.  
 Cilindros para ensayos de concreto hidráulico. AASHTO T22  
 Vigas para ensayos de concreto hidráulico. AASHTO T97  
 Cinta métrica (metro)  
 Rasador metálico  
 Conjunto para slump (revenimiento) (varilla Cono y Plancha) AASHTO T119  
 Caja de madera o plástica para movilizar equipo  
 Bote plástico de 5 galones  
 Carreta de albañil  
 Pala redonda  
 Cucharas de albañil  
 Martillo de hule, cabeza plana

#### Proyectos del Mantenimiento de la Red Vial No Pavimentada

- **Equipo para Ensayo de Proctor en campo:**

Molde partido de compactación modificado de 6" x 4.6" (diámetro interno de 6") AASHTOT99 y AASHTO T180.  
 Martillo de compactación manual de 10 lbs. con caída de 18 pulgadas.  
 Bandeja metálica de 457 x 457 x 76 mm.(ASTM D346, D2013, D2234).  
 Cucharón metálico de fondo redondo o pala (para toma de la muestra).  
 Enrasador metálico.  
 Formón de 1".  
 Brocha de 2 ½".  
 Base pequeña (del tamaño de la base del molde) metálica o de concreto hidráulico para colocar el molde y realizar compactación.  
 Tamiz de ¾", de 1" y No. 4. 8" pulgadas de diámetro.  
 Speedy para determinación de humedad en campo AASHTO T217.  
 Balanza mecánica o digital con capacidad mínima de 36 lbs.(16 kg.).

- **Equipo para determinación de compactación en campo. Método del Cono de Arena:**

Balanza mecánica o digital con capacidad mínima de 36 lbs.(16 kg.).  
 Speedy para determinación de humedad en campo AASHTO T217.  
 Plato de 4" o 6".  
 Embudo de 4" o 6".

Picnómetro (frasco plástico).

Formón de ¾" y de 1".

Martillo metálico de bola.

Tamiz de ¾" o 1".

Palanganas plásticas o de aluminio.

Brochas de 2 ½".

Cucharas soperas.

Cajón de madera o plástico para movilizar equipo.

Pala redonda.

### **Proyectos del Mantenimiento de Puentes de Concreto y metal**

Cono de Abrams, varilla de 5/8", mazo de goma, deposito.

3 Cilindros para ensayos.

Vibrador para concreto.

- **Equipo para realizar la remoción de pintura por medio de Sand Blast (Chorro de Arena)**

Compresor para trabajos de pintura.

Planta Eléctrica para soldadura.

Equipo de Soldadura .

Equipo de Acetileno.

## SECCIÓN 103 - REQUISITOS Y CONDICIONES PARA PRESENTACIÓN DE OFERTAS

**103.01 Precalificación.** Para que toda persona individual o jurídica pueda participar en concursos, es requisito indispensable que esté inscrita en el Registro de Precalificados del Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda –CIV-. En el caso de Supervisión o Consultoría debe estar inscrito en el Registro de Consultores Precalificados de la Secretaría de Planificación y Programación de La Presidencia.

**103.02 Concurso.** Es el procedimiento administrativo cuya finalidad es seleccionar a la empresa que luego de haber cumplido con los requisitos y condiciones establecidos en las Bases del Concurso y sea la más conveniente para los intereses del Estado, se hará cargo del proyecto ofertado por el tiempo que estipule las Bases.

**103.03 Forma de Participación en Concurso.** En cada proyecto se seleccionara las ofertas que hayan llenado los requisitos legales y técnicos, establecidos por COVIAL; adjudicando únicamente un proyecto por contratista. Para poder participar, en cualquiera de las especialidades deberá de haber presentado la oferta de acuerdo a las bases del concurso que serán publicadas en Guatecompras.

**103.04 Bases del Concurso.** Es el documento en que se establecen las principales condiciones de la negociación y que contienen como mínimo, la información y requisitos siguientes: descripción general del Proyecto, características generales y específicas; cantidades estimadas de trabajo de cada renglón; indicación de las especificaciones que regirán; tiempo de ejecución; condiciones que deben llenar las personas individuales o jurídicas para poder presentar oferta; documentos que deben contener las plicas listado en original y copias requeridas y forma de presentarlas; garantía de cumplimiento que deberá presentar el adjudicatario, con indicación de su porcentaje, aspectos que cubrirá, vigencia y causas por las que se hará efectiva; tiempo de responsabilidad del Contratista; garantía de conservación de obra, garantía de saldos deudores, con indicación de su porcentaje, aspectos que cubrirá, vigencia y causas por las que se hará efectiva; seguros que debe constituir el adjudicatario, con indicación de sus montos, riesgos que cubrirán y vigencia; forma de pago; porcentaje del anticipo y procedimiento para otorgarlo, cuando éste se conceda; prohibiciones, sanciones pecuniarias; límites de fluctuación del monto total de las ofertas, con respecto al costo techo oficial estimado de la obra; y otras condiciones o requisitos que se consideren indispensables de conformidad con la ley de la materia, lugar, dirección exacta, fecha y hora en que se efectuará la diligencia de presentación, recepción y apertura de ofertas. La convocatoria forma parte de las bases del concurso. En las bases deberá indicarse la forma de integración de precios unitarios por renglón (Según anexo 1 “Integración de Precios Unitarios” de estas Especificaciones). Así mismo, se describirán los criterios que deberá seguir la Junta de Recepción para calificar las ofertas recibidas, adjuntándose un modelo de oferta.

**103.05 Identificación de Renglones de Trabajo.** Cada renglón de trabajo es identificado por el número de la Sección o Sub-Sección de estas Especificaciones, de las especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos o del artículo de las Disposiciones Especiales que lo norme. Cuando un mismo número identifique a varios renglones, se le agregará entre paréntesis, un número distintivo, comenzando por (1) y continuando en orden correlativo.

**103.06 Modificaciones previas a la fecha de recepción de ofertas.** Las modificaciones a los documentos del concurso, se harán por medio de Adendum numerados que formarán parte del volumen de Disposiciones Especiales y Documentos Anexos del Concurso. A cada interesado se le entregará una copia de cada Adendum, contra entrega de un recibo a COVIAL.

## SECCIÓN 104 – ALCANCE DE LAS ACTIVIDADES

**104.01 Mantenimiento del Tránsito y Medidas de Seguridad.** El Contratista está obligado a tomar todas las medidas necesarias para mantener el tránsito durante la ejecución de los trabajos de mantenimiento y procurará la seguridad de los usuarios, debiendo mantener y colocar letreros y señales de peligro diurno y nocturno durante todo el período que duren los trabajos de acuerdo a lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo” y, si es necesario colocar personal regulando el tránsito y señalizando los sectores que pueden envolver situaciones de peligro para los usuarios. Además, tendrá especial cuidado en el mantenimiento de todas las señales de carácter preventivo o que indican peligro potencial.

**104.02 Seguridad y Señalización.** El programa de seguridad y señalización debe conformarse con los requisitos indicados en la División 800 y en el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.

**104.03 Seguros.** El Contratista deberá eximir ala Unidad Ejecutora de Conservación Vial, sus autoridades y sus empleados, de todos los juicios, demandas o reclamaciones presentadas por lesiones o daños recibidos o sufridos por cualquier persona, personas o propiedad a causa de las operaciones de El Contratista o debido a la negligencia en la ejecución del contrato. Hasta que COVIAL determine, de manera satisfactoria que El Contratista y subcontratistas, cuando se aplique, están cubiertos por los seguros que se especifican a continuación, el Estado podrá retener de El Contratista aquellas sumas que crea necesarias para proteger el interés público. La cobertura del seguro en las cantidades que se establecen, no releva al El Contratista de responsabilidad en exceso a dicha cobertura.

- a) **Seguro por Lesiones y Muerte Accidental de sus Trabajadores.** En las bases de cada concurso se fija el monto total del Seguro de Indemnización por Lesiones y Muerte Accidental para los trabajadores de El Contratista que se deberá adquirir.
- b) **Seguro de Responsabilidad Civil ante Terceros, que incluye Lesiones Corporales y Muerte Accidental y Daños a la Propiedad.** El Contratista deberá obtener y mantener a su costo, hasta la aceptación final del trabajo, un seguro de este tipo.

**104.04 Reporte de accidentes y daños.** El Contratista deberá anotar en la bitácora del proyecto, todos los accidentes de tránsito que surjan durante el Contrato, que resulte en muerte, enfermedad ocupacional, lesión incapacidad permanente o daño a la propiedad privada. El Contratista debe notificar por escrito al Delegado Residente, de cualquier accidente que involucre pérdida de vida humana, lesiones graves, daños a la propiedad u obstrucción al tránsito público, quién lo comunicará al Auxiliar de Control y Seguimiento de COVIAL.

**104.05 Restricciones Sobre la Carga.** El Contratista debe cumplir con todas las restricciones sobre las cargas en relación con el acarreo de los materiales en las carreteras públicas dentro y fuera de los límites del proyecto tal como está contemplado en la última versión del Acuerdo Centroamericano sobre Circulación de Carreteras. Un permiso especial no relevará a El Contratista de su responsabilidad por los daños que pudiesen resultar por el traslado de material o equipo.

**104.06 Limpieza General Final.** Antes de la aceptación final, la carretera, las fuentes de materiales local y de préstamo, y toda el área que fue ocupada por El Contratista en relación con el Proyecto, debe ser limpiado por él de toda basura, materiales sobrantes, estructuras provisionales y equipo, dejando todas las partes del Proyecto en condición aceptable y debidamente drenada. Este trabajo será considerado como trabajo auxiliar necesario para el debido cumplimiento del contrato, y no debe hacerse ningún pago directo por este concepto.

**104.07 Consideraciones Ambientales.** El Contratista deberá acatar obligatoriamente las medidas de mitigación, prevención y protección del Medio Ambiente en lo que se refiere a:

- a) **Sobre la disposición de material sobrante y desechos (botaderos):**



- a.1 Acumular o botar el material sobrante en sitios preestablecidos que no alteren el drenaje natural, ensucien o contaminen las aguas superficiales o afecten en alguna medida los cultivos en los terrenos aledaños. Igualmente los botaderos o acumulaciones de material sobrante no deben alterar el contorno estético del área.
- a.2 Deben ser aprobados por el Delegado Residente antes de botar los desperdicios. El sitio para la disposición de los botaderos debe ser seleccionado cuidadosamente, evitando zonas inestables, área de importancia ambiental como humedales, pantanos o áreas de alta productividad agrícola.
- a.3 Deben evitarse y prohibirse que se den acumulaciones de desechos de maquinaria a lo largo del derecho de vía.
- a.4 El manejo del drenaje es de suma importancia en el botadero para evitar su posterior erosión, por lo cual si se hace necesario, se colocarán filtros de desagüe para permitir el paso del agua.
- a.5 Cuando se rellenan laderas o depresiones, debe conformarse el relleno en forma de terrazas y colocar un muro de contención apropiado.
- a.6 Las laderas de los rellenos deben ser estabilizadas evitando la erosión y generación de sedimentos que contaminen las aguas superficiales cercanas.

**b) Sobre los campamentos:**

- b.1 La construcción de campamentos debe ser en lugares previamente aprobados por el Delegado Residente, fuera de zonas urbanas. El Contratista debe acatar las órdenes del Delegado Residente referente las medidas necesarias para evitar la contaminación del ambiente. Los campamentos deben contar con las instalaciones mínimas de tratamiento, incluyendo fosa séptica y pozo de absorción para evitar la contaminación de las aguas subterráneas. El Contratista debe velar que los desechos de aceites de la maquinaria deben ser acumulados en recipientes seguros y adecuados para luego disponer de ellos. Los campamentos serán desmantelados al terminar la obra. Los residuos resultantes deben ser retirados y dispuestos adecuadamente.

**c) Sobre los sitios de préstamo:**

- c.1 Los sitios de préstamo y/o extracción de materiales de construcción sean de ladera, terraza, playones de ríos o quebradas, serán seleccionadas previo un análisis de alternativas, y su explotación será sometida a la aprobación del Delegado Residente.
- c.2 En los sitios de extracción o préstamo de material a lo largo de los cauces de los ríos, no se debe alterar el borde base ni la pendiente de cauce, como tampoco los represados o acumulaciones de material que alteren el alineamiento del cauce principal.
- c.3 No se dejarán cortes perpendiculares en los sitios de extracción de material o cantera ni permitir la existencia de agujeros en donde se acumule agua.
- c.4 En lo posible en los sitios de cantera debe nivelarse la topografía para que se adecue a los terrenos aledaños.

**d) Sobre la localización de la planta asfáltica y el transporte de asfalto:**

- d.1 La planta debe localizarse en lugares desprovistos de vegetación, de fácil acceso y alejados de centros poblados. Las vías de entrada y salida de material estarán situadas en forma tal que los sobrantes, durante la carga y descarga, no afecten el área de los límites de las instalaciones.

**e) Protección de Fuentes de Agua:**

- e.1 La utilización de las fuentes de agua deberá tomar en cuenta los usos y consumos actuales a manera de evitar afectar a los usuarios, así como deteriorar su calidad. En fuentes de agua no contaminada se deberá dejar previsto un caudal ecológico equivalente al 20% del caudal de estiaje.
- e.2 Los contaminantes como: lubricantes, combustibles, aguas negras no tratadas, pinturas, aguas de lavado o enjuague, desperdicios de las operaciones de mezclado del hormigón y otros materiales perjudiciales, no deberán ser depositados dentro o cerca de ríos ni dentro de canales naturales o construidos, que desfoguen en aquellos.

**f) Protección contra la Erosión:**

- f.1 El Contratista deberá programar las operaciones de manera que disminuya la erosión del suelo para evitar la obstrucción con sedimentos y la contaminación de sistemas de riego, represas (lagos y embalses), arroyos, riachuelos y ríos.
- f.2 La construcción de sistemas de canalización de aguas y otros trabajos que tienen como propósito controlar la erosión y sedimentación, se deberán ejecutar conjuntamente con las operaciones de terracerías o tan pronto como sea factible.
- f.3 Después de cada lluvia y por lo menos diariamente, cuando llueva en forma prolongada, el Delegado Residente inspeccionará los dispositivos de control de erosión y sedimentación, para verificar posibles deficiencias. Cuando los dispositivos de control de erosión y sedimentación se encuentren en condición no funcional, el Delegado Residente notificará a El Contratista para la corrección inmediata.

## SECCIÓN 105 – CONTROL DE LOS TRABAJOS

**105.01 Escala de Autoridad.** En las relaciones entre El Contratista y COVIAL, regirá la siguiente:

- a) **Consejo Consultivo:** Será el órgano de enlace entre COVIAL y el MINISTERIO. Establece las directrices y normas para la ejecución de las acciones orientadas a la conservación de la Red Nacional.
- b) **Director.** El Director decidirá todos los asuntos técnicos y administrativos que sean sometidos a su consideración, de conformidad con los documentos contractuales, así como los inherentes a su cargo. Resolverá las solicitudes de extensiones de tiempo de los contratos así como las rescisiones de los mismos, previo dictamen del Área Técnica y recomendación del Delegado Residente. También autorizará las variaciones del valor del contrato. Los incrementos previa autorización del Comité Técnico.
- c) **Subdirector Técnico.** Substituye al Director en todas las funciones que este realiza, cuando está ausente y en las que el Director le delegue. Es el responsable de todas las funciones y actividades técnicas de COVIAL.-
- d) **Coordinador de Control y Seguimiento de Proyectos.** Tiene a su cargo la unidad de supervisión de proyectos. Debe velar por la correcta ejecución en cantidad y calidad de los diferentes proyectos de conservación vial que COVIAL planifica para el respectivo año presupuestario.- Dentro de sus atribuciones debe llevar el control de los avances físicos y financieros de los proyectos.- Para el efecto cuenta con el apoyo de los Ingenieros Auxiliares de Control y Seguimiento de Proyectos. Tiene autoridad sobre los Delegados Residentes y debe resolver todos los asuntos relacionados que sean de su competencia, Responde ante el Subdirector Técnico.
- e) **Ingeniero Regional de Control y Seguimiento de Proyectos.** Tienen autoridad sobre los Delegados Residentes, asesorando y fiscalizando técnica y administrativamente los proyectos. Responde ante el Coordinador de Control y Seguimiento.
- f) **Delegado Residente.** Decidirá, todas las cuestiones que surjan respecto a calidad, cantidad, aceptación de los materiales suministrados, trabajo ejecutado, prosecución del avance del Proyecto, interpretación de los planos y Especificaciones, y emitirá opinión sobre la forma de ejecución y del correcto y satisfactorio cumplimiento de los términos del contrato. En caso de discrepancia respecto a la interpretación de las Especificaciones, ésta se someterá a la decisión de las autoridades jerárquicas superiores.  
El Contratista cumplirá todas las instrucciones escritas del Delegado Residente, las que pueden emitirse por medio de Órdenes de Campo, las cuales deben estar fundamentadas en lo estipulado en el contrato, las especificaciones y planos. Cuando sean para ejecutar trabajos no previstos en el contrato, deben indicar la forma en que se le pagará al El Contratista. Toda consulta, solicitud u orden requerida por El Contratista, tiene que hacerla por escrito al Delegado Residente, quien decidirá o las someterá a la consideración de las autoridades jerárquicas superiores, según el caso.
- g) **Ingeniero Auxiliar.** El Ingeniero Civil colegiado activo, quien desempeña las funciones que le asigne el Delegado Residente, y quien lo sustituye en caso de ausencia.
- h) **Auxiliar de Ingeniero.** El Auxiliar de Ingeniero desempeñará las funciones que el Delegado Residente le indique, con la autoridad y responsabilidad que le delegue. Estas funciones, autoridad y responsabilidad, serán comunicadas previamente y por escrito a El Contratista. Sustituye al Delegado Residente, en su ausencia. Debe tener experiencia en topografía y laboratorio de materiales.
- i) **Inspectores.** Los Inspectores dependen del Delegado Residente o del Auxiliar de Ingeniero, según el caso, y están autorizados para inspeccionar la ejecución de las fases específicas de la obra que le sean asignadas, incluyendo los materiales que El Contratista utilice. Deben hacer por escrito, del inmediato conocimiento de El Contratista, cualquier falla en el trabajo o de los materiales que no se ajusten a los planos y/o Especificaciones, en cuyo caso podrá rechazarlos, y suspender temporalmente el trabajo previa consulta con su superior, siendo entonces esta acción responsabilidad del Delegado Residente. No están autorizados para modificar o dejar sin efecto cualquier requisito de los planos o de las Especificaciones. El Delegado Residente

notificará a El Contratista de los Inspectores asignados a cada fase de la obra y sus funciones. Deben ser mayores de edad, tener aprobado el 3ro Básico y poseer conocimientos de aritmética y geometría. - Además debe poseer experiencia en proyectos de construcción o mantenimiento de carreteras, poseer conocimientos básicos de materiales, maquinaria, laboratorio de suelos, concreto hidráulico y asfáltico.

**105.02 Eliminación de la Obra Inaceptable o no Autorizada.** El trabajo hecho en contra de las instrucciones del Delegado Residente o que no cumplan con las disposiciones y especificaciones contractuales será considerado como no aceptable y no será pagado como parte del contrato. Se ordenará que cualquier trabajo que sea efectuado así, se elimine o se reponga por cuenta de El Contratista.

**105.03 Cooperación de El Contratista.** El Contratista dará toda su cooperación al Delegado Residente, Ingenieros Auxiliares, Inspectores y otros Contratistas; y programará la ejecución de la obra en un orden tal de actividades, que permita la continuidad de su trabajo e interfiera lo menos posible con construcciones a cargo de otros Contratistas o con servicios públicos en, o cerca de la obra.

**105.04 Inspección.** El Contratista proporcionará al Delegado Residente, a los Auxiliares de Ingenieros y a sus Inspectores, las facilidades para que puedan verificar si el trabajo en ejecución y los materiales que se están utilizando, están de acuerdo con los planos y Especificaciones. Tal inspección puede abarcar la totalidad o cualquiera de las partes del trabajo, incluyendo la preparación y fabricación de los materiales que se usarán. Si el Delegado Residente lo ordena por escrito, en cualquier momento antes de la aceptación final de la obra, El Contratista descubrirá la parte del trabajo terminado que se le ordene. Si como resultado de la inspección, el trabajo se encuentra de conformidad con las normas exigidas en las Especificaciones, El Contratista debe restaurar las partes descubiertas y dejarlas como mínimo, con su calidad original. Si el trabajo inspeccionado no se encuentra de conformidad con las Especificaciones, la corrección del trabajo defectuoso deberá ser realizado por El Contratista y la Supervisión aplicará las sanciones correspondientes.

**Todo trabajo debe efectuarse con la presencia del Delegado Residente, Ingeniero Auxiliar, Auxiliar de Ingeniero o Inspector de la “SUPERVISORA”.**

El Delegado Residente de la “SUPERVISORA” debe de indicar por escrito a El Contratista, cualquier contravención a los planos y Especificaciones, que éste cometa. Si El Contratista no corrigiera el procedimiento y persistiera en su actitud, el Delegado Residente podrá ordenar la suspensión del trabajo, y el rechazo de aquel que se haya efectuado en contravención con los planos y Especificaciones. El hecho de que no se rechace durante su ejecución, algún trabajo, no impide en manera alguno su rechazo posterior, si aparece algún defecto imputable al El Contratista, ni obligará a COVIAL a su aceptación final.

A criterio de COVIAL, la inspección puede iniciarse en las fábricas o talleres que proveerán a El Contratista. Se entiende que tal inspección no exime a El Contratista de cualquier responsabilidad por imperfecciones de los materiales que utilice, ni de la necesidad de reemplazarlos, si así lo requiere el Delegado Residente en una inspección posterior. Las muestras necesarias para los análisis de control de calidad, serán tomadas por LA SUPERVISORA, cubriendo el costo de estos ensayos EL CONTRATISTA.

**105.05 Aceptación.** Al debido aviso del Contratista sobre la terminación del contrato, el Delegado Residente hará una inspección al Proyecto, si todos los trabajos realizados se encuentran terminados de acuerdo con las estipulaciones del contrato, esa inspección constituirá la inspección final, y el Delegado Residente afirmará esa inspección final mediante su notificación por escrito de dicha aceptación al Contratista y de la fecha después de la cual no se cargará más tiempo al plazo contractual. Sin embargo, en caso de que la inspección revelase, en su totalidad o en parte, cualquier trabajo es inaceptable, el Delegado Residente así se lo informará al El Contratista y fijará el plazo necesario para que EL CONTRATISTA realice las correcciones.

Al ser corregido el trabajo en cuestión, se llevará a cabo otra inspección la que constituirá la inspección final a condición de que la obra haya sido completada satisfactoriamente. En tal caso, el Delegado Residente expedirá la aceptación final y notificará al El Contratista por escrito de esa aceptación.

## **SECCIÓN 106 – CONTROL DE CALIDAD**

**106.01 Origen del Abastecimiento y Requisitos sobre la Calidad.** Excepto cuando se disponga lo contrario, todos los materiales empleados en el Proyecto serán suministrados por el Contratista de conformidad con todos los requisitos sobre calidad señalados tanto en las especificaciones como en el Contrato. Con el fin de acelerar la inspección de ensayos en los materiales, el Contratista debe notificar al Delegado Residente cuáles serán los abastecedores de materiales que propone utilizar, para que éstos puedan ser aprobados en el lugar de origen respectivo

**106.02 Muestras, Ensayos, Especificaciones Citadas.** Serán inspeccionados todos los materiales para los cuales estén especificadas las pruebas, y su aceptabilidad será comprobada por el Delegado Residente.

A menos que se indique lo contrario, cuando se haga referencia en las especificaciones, norma o método de ensayo adoptado por una asociación técnica reconocida tal como el AASHTO, ASTM significará la especificación, norma o método de ensayo que esté en vigor en la fecha de la invitación del concurso.

**106.03 Costo de Explotación.** Los costos de explotación de fuentes de materiales locales, deben estar considerados dentro del Precio Unitario que EL CONTRATISTA oferte. (incluyendo el derecho de adquisición del material, la construcción y mantenimiento de caminos de acceso, la remoción, transporte y descarga de materiales no aceptables a lugares de desperdicio aprobados, la instalación de equipo de trituración, etc.).

**106.04 Aprobación de los Materiales.** Todos los materiales que se estén empleando quedarán sujetos a inspección, prueba o ensayo, y rechazo en cualquier tiempo previo o durante su incorporación dentro de la obra. El Delegado Residente puede permitir el uso de ciertos materiales o construcciones antes de prueba y ensayo, acompañado con Certificaciones de Consentimiento que afirman que tales materiales o construcciones cumplen totalmente con los requerimientos del contrato. Los certificados serán firmados por el fabricante. Cada lote de tales materiales o construcciones que sean incorporados a la obra será ensayado para comprobar su cumplimiento con las especificaciones. Todas las muestras de los materiales a analizar serán escogidas y/o tomadas por el Delegado Residente.

**106.05 Laboratorio de Ensayos de Materiales.** El Delegado Residente, previo a la autorización del uso de cualquier material, deberá de tomar una muestra y llevarla a un Laboratorio Acreditado de reconocida credibilidad, debiendo cubrir los gastos de tal ensayo EL CONTRATISTA. **COVIAL se reserva el derecho de realizar ensayos de comprobación por su cuenta por medio de laboratorios contratados.**

**106.06 Materiales Inaceptables.** Todos los materiales que no estén de acuerdo razonablemente ajustados a los requisitos de las especificaciones al ser ensayados para su aceptación serán considerados como inaceptables y todos esos materiales serán rechazados y deben ser retirados por cuenta de El Contratista inmediatamente del lugar del Proyecto, a no ser que los defectos sean corregidos y el material fuese aprobado por el Delegado Residente.

El supervisor solicitará al contratista los resultados de los ensayos de laboratorio que sean necesarios para sustentar técnicamente los trabajos que se ejecuten de los renglones que tiene contratados.

La calidad de los materiales a utilizar, así como de los trabajos a realizar en el Proyecto son de entera responsabilidad del Contratista y El Delegado Residente.

## SECCIÓN 107 - MEDIDA Y PAGO

**107.01 Medida de Cantidades.** En todo renglón de trabajo, para cada Estimación, se deben medir las cantidades realmente ejecutadas. En la liquidación final se hace una revisión de los cálculos y/o de las medidas parciales de todos los renglones de trabajo.

En general, los métodos de medida y cálculo para determinar las cantidades de materiales suministrados y las del trabajo ejecutado de conformidad con los documentos contractuales, deben ser los normalmente reconocidos conforme a la buena práctica de Ingeniería.

Para el cálculo de volúmenes de excavación, debe usarse el método de promedio de áreas extremas u otro que sea aceptable para ambas partes y sea aprobado por el Delegado Residente.

**La tonelada métrica será de 1,000 kilogramos.** y el galón será del tipo Estados Unidos de América (3.785 litros). Todos los materiales que son medidos o proporcionados por peso deberán ser pesados en básculas u otros equipos aprobados para pesaje.

**107.02 Alcance de los Pagos.** En los renglones de contrato basados en precio unitario, se pagará a El Contratista la cantidad de trabajo realmente ejecutada de acuerdo con los planos, Especificaciones, contrato y demás documentos que forman parte del mismo, con base en las medidas hechas conjuntamente, entre el Delegado Residente y El Superintendente. En renglones basados en suma global, el pago se hará por la unidad completa. Tanto en los pagos por estándares, como en los renglones de precio unitario, dichos precios incluirán la compensación total por todo el trabajo especificado en la sección de estas Especificaciones a que corresponda cada renglón, incluyendo toda la mano de obra, materiales, herramientas, maquinaria, equipo e imprevistos necesarios, para la correcta terminación del trabajo, tal como está especificado en los demás documentos contractuales.

**Se prohíbe terminantemente al Delegado Residente autorizar pagos de trabajos futuros.**

## DIVISIÓN 200

# MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL

## NO PAVIMENTADA

### SECCIÓN 201 – LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA, RECONFORMACION DE CUNETAS Y REMOCIÓN DE DERRUMBES MENORES EN TERRACERÍA

**201.01 Descripción.** Este trabajo consistirá en el corte de toda la maleza, recolección, extracción y remoción de todo tipo de basura o desecho que se encuentre depositado dentro del Derecho de Vía, en un ancho mínimo de dos metros (2.00 m.) a cada lado de la vía o hasta donde exista cerco o lindero de propiedad; conformación a mano de cunetas y remoción de derrumbes menores. No es aplicable cuando exista proyecto de limpieza en el tramo en cuestión.

**201.02 Materiales.** No se requiere el suministro de materiales.

**201.03 Procedimiento de ejecución.** El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”. Luego procederá a:

**201.03 a) Chapeo.** Cortar toda la maleza existente a todo lo largo del derecho de vía en un ancho de dos (2.00) metros a partir de la orilla exterior de la cuneta o hasta donde exista cerco o lindero de propiedad, a ambos lados de la carretera, la cual deberá ser cortada a ras. En el proceso de dicha operación, El Contratista debe tratar de evitar el corte de aquellos árboles que hayan crecido dentro del derecho de vía, que en su fase adulta puedan proporcionar ornato y sombra a la carretera y que se encuentren a una distancia del hombro tal que no representen obstrucción a la visibilidad ni peligro para el tránsito vehicular, cuando la sombra de los árboles produzcan zonas inestables en la superficie de la carretera, deberán talarse o desramarse.

**201.03 b) Limpieza.** La limpieza del derecho de vía incluye la remoción de basura, desechos orgánicos e inorgánicos, maleza producto del chapeo, de la superficie de rodamiento, hombros, cunetas y derecho de vía.

**201.03 c) Reconformación.** Se reconformarán las cunetas que hayan perdido su sección original, labor que será realizada con herramientas.

**201.03 d) Remoción De Derrumbes Menores.** Es la operación de remover el derrumbe o deslizamiento del talud original que caiga sobre el hombro o cuneta de la carretera y pueda retirarse con personal y equipo menor. Si el derrumbe cubre parte de la superficie de rodamiento, el Delegado Residente puede autorizar la remoción del derrumbe con equipo mayor.

Los materiales, basura y desperdicios deben ser retirados del lugar y depositados en sitios autorizados por el Delegado Residente donde no puedan ser arrastrados al sistema de drenaje de la vía. En caso de suelos orgánicos o materiales vegetales estos pueden ser depositados sobre los taludes de los rellenos a fin de aprovechar este material como abono orgánico para el crecimiento de plantas que puedan protegerlos contra la erosión, si así lo indica el Delegado Residente y en la forma establecida por éste.

**En ningún caso se permitirá la incineración de maleza o basuras producto del corte y la limpieza, para controlar el crecimiento de la maleza.**

**201.04 Condiciones.** Se deberán cumplir las condiciones de la sección 204.

**201.05 Medición.** Esta actividad será medida por kilómetro de carretera medido sobre la línea central de la carretera.

**201.06 Forma de pago.** Esta actividad será pagada al precio descrito en el contrato por el número de unidades medidas según el numeral 201.05. El pago de esta actividad será la compensación plena por todo, mano de obra, materiales, herramientas, transporte, disposición de los desperdicios, señalización y cualquier otro imprevisto necesario para poder realizar correctamente la actividad.



## SECCIÓN 202 – BACHEO MANUAL EN TERRACERÍA

**202.01 Descripción.** Esta actividad de conservación consiste en corregir puntos críticos o puntuales en la superficie de rodamiento, agregando balasto. El bacheo también se puede usar para reparar zonas desgastadas o erosionadas o se puede usar para restaurar zonas que se reblandecen durante el invierno.

**202.02 Propósito.** Reparar zonas relativamente pequeñas de la carretera que presentan grandes dificultades al tránsito vehicular. El bacheo se usa para corregir, hundimientos profundos, ahuellamientos, reblandecimientos, surcos por erosión, etc.

**202.03 Criterio.** Se debe realizar siempre que aparezcan tramos contaminados, asentamientos u otra deficiencia en la superficie de rodamiento, que no permitan la buena circulación del tránsito, o que provoquen la acumulación de agua en la superficie de rodamiento. Se puede usar el bacheo, en lugar de emprender la reconstrucción con niveladora en superficies de material granular.

### 202.04 Recursos.

#### 202.04 a) Mano de Obra

- i. 1 Caporal
- ii. 6 Peones

#### b) Equipo

- i. 1 Camión volteo o de estacas (5 m<sup>3</sup>)
- ii. 1 Rodillo manual vibratorio (o apisonador mecánico)

#### c) Herramientas

- i. Palas
- ii. Piochas
- iii. Toneles
- iv. Carretillas
- v. Mazo metálico
- vi. Mangueras.

#### d) Materiales

- i. Balasto extraído de banco
- ii. Agua

### 202.05 Materiales.

**202.05.1 Balasto.** Las características del material debe cumplir con lo indicado en el numeral 207.02 de estas Especificaciones.

### 202.06 Procedimientos de ejecución.

1. Una vez ubicado el sector por donde se comenzara a trabajar se colocarán las señales descritas en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.
2. El material (balasto) se descarga a mano, o bien, se vuelca en el hombro adyacente al lugar donde es necesario el bacheo. Nunca se debe dejar material sobre la carretera. El material suelto y el agua estancada, que se encuentren en el bache, se deben eliminar.

Los baches grandes y profundos se deben recortar para que tengan sus paredes verticales, y estas deben llegar a material sano. El contenido de humedad del material se puede comprobar por algún procedimiento técnico.

El llenado del bache se hace en capas, de espesor no mayor de 15 centímetros cada una.

Finalmente el área bacheada se llena por igual con el balasto hasta un nivel de unos 3 centímetros por encima del nivel de la superficie y se reparte y rastrilla hasta dejarlo en la forma correcta.



El bache se compacta con el rodillo o con el apisonador mecánico para dar una superficie que esté ligeramente por encima del nivel de la parte de carretera circundante.

Un bache no se dejará abierto durante la noche por ninguna circunstancia. Todo bache debe ser concluido dentro de la jornada.

**202.07 Condiciones.** Se deberán cumplir las condiciones de la sección 205.

**202.08 Medida.** Será por el volumen en metros cúbicos acarreado por el camión dividiéndolo entre el factor de contracción del balasto respectivo (1.25).

**202.09 Forma de Pago.** Esta actividad será pagada al precio descrito en el contrato respectivo por la cantidad de metros cúbicos medidos de acuerdo a 202.07. El pago de esta actividad será la compensación plena por todo el equipo, mano de obra, materiales, herramientas, transporte y disposición del material extraído, transporte del balasto, señalización y cualquier imprevisto necesario para poder realizar correctamente la actividad.

## SECCIÓN 203 – LIMPIEZA DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE

**203.01 Descripción.** Este trabajo consistirá en la recolección, extracción y remoción de todo tipo de basura o desecho que se encuentre depositado dentro de todas las alcantarillas, cajas, desfuegos y puentes existentes. No es aplicable cuando exista proyecto de limpieza en el tramo en cuestión.

**203.02 Materiales.** No se requiere el suministro de materiales.

**203.03 Procedimiento de ejecución.** El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”. La limpieza de las alcantarillas incluye la obra de arte misma, así como sus cauces de entrada y salida existente dentro del derecho de vía de la carretera y hasta una longitud de 10.00 m dentro de cauces naturales agua arriba y aguas abajo de la obra de arte. En caso de haber impedimentos para limpiar cauces fuera del derecho de vía, esto debe ser puesto en conocimiento del Delegado Residente quien debe resolver el caso. La limpieza debe ser realizada utilizando fundamentalmente mano de obra y herramientas manuales, a menos que por razones especiales sea necesario el uso de algún equipo mecánico, cuando esto suceda, la cantidad y tipo de equipo debe ser aprobado por el Delegado Residente.

Los materiales, basura y desperdicios deben ser retirados del lugar y depositados en sitios autorizados por el Delegado Residente donde no puedan ser arrastrados al sistema de drenaje de la vía. En ningún caso se permitirá la incineración del producto de la limpieza.

**203.04 Medición.** Esta actividad será medida por metro cubico de material retirado según el volumen calculado por el delegado residente.

**203.05 Forma de pago.** Esta actividad será pagada al precio descrito en el contrato por el número de unidades medidas según el numeral 203.04. El pago de esta actividad será la compensación plena por toda la mano de obra, herramientas, transporte, disposición de los desperdicios, señalización y cualquier otro imprevisto necesario para poder realizar correctamente la actividad de la limpieza de la tubería, incluyendo la limpieza de los causes descritos en 203.03.

## SECCIÓN 204 – REACONDICIONAMIENTO DE SUBRASANTE

**204.01 Descripción.** Este renglón consiste en escarificar (mínimo una profundidad de 150 mm), homogeneizar, mezclar, uniformizar, conformar y compactar la sub rasante de una carretera previamente construida, con el propósito de adecuar su superficie a la sección típica y elevaciones del proyecto establecidas en las mediciones topográficas previamente realizadas y autorizadas por el supervisor del proyecto.

La sub-rasante reacondicionada debe ser compactada en su totalidad con un contenido de humedad dentro de  $\pm 3$  por ciento de la humedad óptima, hasta lograr el 95 por ciento de compactación respecto a la densidad máxima, AASHTO T 180- Esto se realizara con el objeto de regularizar y mejorar, las condiciones de la sub-rasante previamente a la colocación de la capa de balasto, las características del material de Sub-rasante:

**Materiales Inadecuados para sub-rasante.** Son materiales inadecuados para la construcción de la sub-rasante, los siguientes:

(a) Los clasificados en el grupo A-8, AASHTO M 145, que son suelos altamente orgánicos, constituidos por materias vegetales parcialmente carbonizadas o fangosas. Su clasificación está basada en una inspección visual y no depende del porcentaje que pasa el tamiz 0.075 mm (N° 200), del límite líquido, ni del índice de plasticidad. Están compuestos principalmente de materia orgánica parcialmente podrida y generalmente tienen una textura fibrosa, de color café oscuro o negro y olor a podredumbre. Son altamente compresibles y tienen baja resistencia. Además basuras o impurezas que puedan ser perjudiciales para la cimentación del pavimento.

(b) Las rocas aisladas, mayores de 100 milímetros, que se encuentran incorporadas en los 300 milímetros superiores de la capa de suelo de sub-rasante.

**Materiales adecuados para sub-rasante.** Son suelos de preferencia granulares con menos de 3 por ciento de hinchamiento de acuerdo con el ensayo AASHTO T 193, que no tengan características inferiores a los suelos que se encuentren en el tramo

o sección que se esté reacondicionando y que además, no sean inadecuados para sub-rasante de acuerdo a lo indicado en esta Sección.

**204.02 Medida.** La medida se debe hacer del número de metros cuadrados, con aproximación de dos decimales, de sub-rasante reacondicionada, debidamente construida y aceptada de acuerdo a estas Especificaciones, Disposiciones Especiales y diseños correspondientes.

**204.03 Pago.** El pago se debe hacer por el número de metros cuadrados medidos como se indica en el numeral 204.02, contruidos y aceptados. No se reconocerá ningún pago adicional por el suministro del agua ni por las operaciones necesarias para su obtención. Tampoco se reconocerá pago por el acarreo necesario para acondicionar el material inadecuado en los lugares designados para el efecto; ni por la remoción de raíces y otras materias orgánicas y piedras del área a reacondicionar. Todos estos gastos y los demás inherentes a la ejecución del trabajo, deben estar incluidos en el precio unitario.

## **SECCIÓN 205 – REPARACIÓN DE ZONAS INESTABLES (VACIADOS) EN CARRETERAS NO PAVIMENTADAS**

**205.01 Descripción.** Este trabajo consistirá en la reconstrucción de aquellas zonas que por cualquier razón presenten problemas de inestabilidad de manera puntual a lo largo de la carretera, dicha reconstrucción debe emprenderse excavando todo el material inestable del área a reparar y sustituyendo el material excavado por un material seleccionado y extraído de un banco de préstamo cuyas características mejoren las condiciones previamente existentes y compactándolo hasta obtener la estabilidad necesaria.

**205.02 Materiales.** El material a utilizar será material seleccionado (balasto) y/o piedra de características aceptables, obtenido de los lugares más cercanos al sitio de la obra. Las características del material deben cumplir con lo indicado en el numeral 207.02 de estas Especificaciones.

**205.03 Procedimiento de ejecución.** El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”. Una vez que se haya identificado la zona de trabajo y delimitado el área a reparar por parte del Delegado Residente. El Contratista debe proceder a ejecutar la excavación y retiro de todo el volumen de material inestable hasta la profundidad en donde se encuentre una superficie lo suficientemente rígida para asegurar la estabilidad deseada.

Terminada la excavación, El Contratista procederá a compactar la superficie del área excavada por la presencia de materiales sueltos y proporcionar una fundación lo suficientemente sólida al material de reemplazo; para asegurarse de que esta condición sea cumplida, El Contratista debe realizar pruebas de carga utilizando para ello un camión cargado u otro equipo disponible y aprobado por el Delegado Residente.

Posteriormente El Contratista debe comenzar el proceso de relleno de la zona de trabajo con el material previamente aprobado, operación que debe ser hecha esparciendo y humedeciendo capas de espesor uniforme cuya dimensión esté de acuerdo a la capacidad de compactación del equipo disponible para ello. Durante el proceso el relleno debe estar sujeto a controles de laboratorio para identificar la densidad en el sitio del mismo, la supervisión podrá exigir la repetición de las pruebas de carga cuantas veces crea necesario en la medida que el relleno del área avance en altura hasta llegar a la cota final fijada, misma que debe coincidir con los niveles de la superficie de rodadura existente.

En el desarrollo de la ejecución de esta actividad y cuando la inestabilidad haya sido provocada por la presencia de aguas superficiales, El Contratista debe proporcionar el avenamiento necesario para evitar la saturación del área en cuestión y construir los canales necesarios para asegurar que el drenaje persistirá aún después de que el trabajo haya sido terminado.

Cuando la inestabilidad haya sido provocada por la presencia de aguas subterráneas, el Delegado Residente ordenará la construcción del sub-drenaje necesario.

**205.04 Medición.** El trabajo ejecutado por El Contratista en esta actividad será medido por metro cúbico de trabajo terminado a satisfacción, el cual será medido en el agujero excavado previo al inicio del proceso de relleno, tomando secciones transversales a distancias no mayores de cinco metros y determinando el volumen mediante el método de las áreas medias.

**205.05 Forma de pago.** El pago de esta actividad constituirá la compensación plena para El Contratista por la excavación y retiro del material inadecuado, preparación de la superficie, extracción del material de préstamo, el transporte del material, su colocación, humedecimiento y compactación, ejecución de pruebas de carga y en general incluirán los costos de todo el equipo, mano de obra, materiales, herramientas, señalamiento y cualquier otro imprevisto necesario para poder realizar correctamente la actividad.

## SECCIÓN 206 – CONFORMACIÓN

**206.01 Descripción.** Este trabajo consiste en conformar la superficie de rodadura y cunetas en carreteras NO pavimentadas que posean como mínimo, 15 cm., de espesor de balasto existente, con el objetivo de mantener el perfil del camino en condiciones adecuadas de transitabilidad, y comprende los trabajos que se describen a continuación:

- a) Escarificación, Homogenización, Conformación, Compactación y Afinamiento de la superficie de rodadura.
- b) Conformación, Construcción o Reconstrucción y Limpieza de Cunetas.
- c) Limpieza y retiro del material sobrante de la Conformación especialmente en las cunetas.

**206.02 Método de trabajo.** El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.

**206.02.1 Escarificación, Homogenización, Conformación, Compactación y Afinamiento de la Superficie de Rodadura.** Se debe escarificar, mezclar, regar con agua para alcanzar humedad óptima y conformar para obtener el bombeo especificado en la sección típica aprobada. En algunos casos el Delegado Residente podrá indicar modificaciones en el bombeo y peraltes si ello fuera conveniente por las condiciones del Proyecto.

La escarificación se hará de quince (15) centímetros como mínimo, cuando el espesor de balasto existente sea de ese espesor o mayor. Una vez realizada la escarificación, todas las partículas mayores de tres pulgadas existentes en el material suelto, deberán ser eliminadas.

El material resultante se debe mezclar, humedecer, conformar, afinar y compactar hasta obtener una densidad mínima del 95% (**AASHTO T-180**) respecto a la densidad máxima. Para el chequeo de compactación de campo se utilizara especificación AASHTO T-191.

Deberá de realizarse un tramo de prueba al inicio de los trabajos de conformación de al menos de 500 mts. de longitud en donde se contabilizara el número de pasadas que se requieren de acuerdo al equipo que utiliza el contratista para alcanzar los valores especificados de compactación. En este tramo de prueba se debe contar con el equipo de laboratorio completo para realizar los chequeos de densidad, en tres puntos alternos; siendo en las orillas de la carretera y al centro de la misma.- Este procedimiento marcara el parámetro del número de pasadas mínimas del equipo de compactación del contratista, para alcanzar los resultados de compactación esperados.- De mantenerse las características del material del tramo de prueba se podrá prescindir del equipo de laboratorio, el cual deberá de utilizarse nuevamente cuando el contratista cambie el equipo de compactación o difieran las condiciones del material de rodadura del tramo de prueba.

La conformación de la Superficie de rodadura, se ejecutará acomodándose a las dimensiones de la sección existente del camino (alineamiento, pendientes, bombeo y peraltes). El bombeo será entre un 3% y un 5 %.

### **206.02.2 Conformación, Construcción o Reconstrucción y Limpieza de Cunetas.**

La Conformación, Construcción o Reconstrucción de las Cunetas, debe hacerse de acuerdo a las dimensiones de la sección típica especificada. Deben conformarse y limpiarse las Cunetas existentes para permitir el libre paso de las aguas. Deberán construirse Cunetas donde no existan.

Deberán reconstruirse Cunetas en los sitios en que las Cunetas originales estén deformadas y/o no cumplan con las dimensiones indicadas en el detalle de la sección típica seleccionada. Donde existan Cunetas erosionadas o azolvadas, que no cumplan con la profundidad de las Cunetas que aparecen indicadas en la Sección típica seleccionada, se deberán reconstruir con el equipo adecuado.

Durante el proceso constructivo o de reconstrucción de las Cunetas erosionadas, el material a agregarse o reponerse deberá ser aprobado por el Delegado Residente y deberá humedecerse a la humedad óptima y

compactarse hasta lograr una densidad mínima de 95 %, mediante el método **T-180 de la AASHTO** (Proctor Modificado).

La construcción o reconstrucción de las Cunetas erosionadas, deberá hacerse en forma conjunta y coordinada con la construcción o mejoramiento del resto de la superficie de rodadura, considerando ambas como un solo cuerpo para la definición correcta de la sección típica especificada. Donde existan Cunetas azolvadas por pequeños desprendimientos del material proveniente de taludes de corte y por materiales depositados en ellas por otras causas, siempre y cuando dichos materiales se encuentren dentro de los límites del ancho de cuneta especificada deben removerse, dicho retiro se realiza como parte de la actividad de conformación.

**206.02.3 Limpieza y Retiro del Material sobrante de la conformación.** El proceso constructivo de la Limpieza y Retiro del material sobrante de la conformación de la superficie de rodadura y de las Cunetas, consiste en la remoción de todos los residuos resultantes de la ejecución de dichos trabajos.

Incluye además la remoción de todo el material que se haya derramado en las entradas o salidas de las alcantarillas o canales (salidas) de agua, por efecto de la ejecución de los trabajos de conformación.

Estos desechos deberán ser removidos y depositados en los sitios que indique el Delegado Residente en lugares donde no causen la contaminación de la superficie de rodadura existente ni cerca de canales donde puedan obstruir las Estructuras de Drenaje, ni en sitios que causen daños de contaminación ambiental.

**206.03 Medida.** La medida se hará en metros cuadrados. Se medirá con cinta métrica la longitud conformada de la carretera terminada, debidamente, escarificada, conformada y compactada, aceptada por el Delegado Residente, lo que incluirá la construcción, reconstrucción, limpieza de cunetas y el retiro del material sobrante de la conformación.

**206.04 Pago.** El pago se efectúa por el número de metros cuadrados trabajados según definiciones anteriores, el pago será la compensación total del equipo, maquinaria, mano de obra, materiales, regalías, combustibles, lubricantes y demás imprevistos para efectuar la Conformación.

## SECCIÓN 207 - REPOSICIÓN DE CAPA DE BALASTO

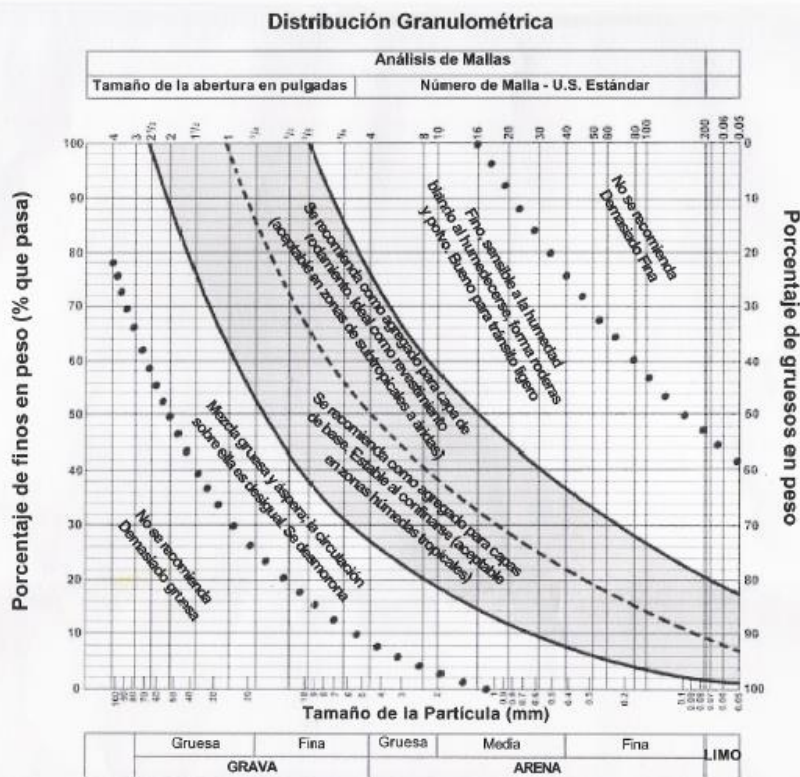
**207.01 Descripción.** Es un material clasificado o triturado que se coloca sobre la sub-rasante terminada de una carretera, con el objeto de protegerla y que sirva de superficie de rodadura. Consiste en el suministro, transporte y colocación del material de préstamo con la humedad requerida; conformación y compactación. El trabajo incluye la limpieza del banco de préstamo, obtención, explotación, acarreo, escarificación de la superficie donde se colocará, colocación, homogenización o mezcla, conformación, humedecimiento, compactación y afinamiento de la superficie de rodadura incluyendo cunetas de acuerdo a la sección típica definida. El material de balasto se colocará en todos aquellos tramos donde se haya perdido la capa de revestimiento con que fue construido originalmente, o en aquellos tramos que a criterio del Delegado Residente se encuentran en estado crítico con espesores deficientes, y/o representen problemas para la adecuada transitabilidad. Todo el material sobrante se debe retirar para evitar que obstruyan las cunetas. Se incluye una distancia de acarreo de 10 km. Si por causas mayores, existe la necesidad de acarrear material de distancias mayores, se estudiará específicamente el caso, y deberá contar con la aprobación de la Dirección de COVIAL.

**207.02 Materiales.** El balasto debe ser de calidad uniforme, no podrá contener sustancias vegetales, perjudicial o extraño. El material de balasto debe tener un peso unitario suelto, no menor de 1,470 kilogramos/metro<sup>3</sup> (90 libras/pie<sup>3</sup>) determinado por el método AASHTO T-19. El tamaño máximo del agregado grueso del balasto, no debe exceder de 2/3 del espesor de la capa y en ningún caso debe ser mayor de 75 milímetros.

La porción de balasto retenida en el tamiz No. 4 (4.75 mm), debe estar comprendida entre el 60 % y el 40 % en peso y debe tener un porcentaje de abrasión no mayor de 60, determinado por el método AASHTO T-96; la porción que pase el tamiz No. 40 (0.425 mm), debe tener un límite líquido no mayor de 35, determinado por AASHTO T-89 y un índice de plasticidad entre 5 y 11, determinado por el método AASHTO T-90; y la que pase el tamiz No. 200 (0.075mm), no debe exceder del 15 % en peso, determinado por el método AASHTO T-11. El



material debe tener un CBR, AASHTO T 193, mínimo de 30, efectuado sobre muestra saturada a 95% de compactación, AASHTO T 180.



NOTA: Los intervalos de variación de la granulometría son aproximados.

Los mejores materiales para revestimiento de la base del camino son bien graduados, tienen granulometrias paralelas a las curvas arriba mostradas, y caen cerca de la curva "ideal" a la mitad de los intervalos de variación de la granulometría que se muestran.

#### GRANULOMETRÍA DEL BALASTO

TAMIZ	% QUE PASA
75mm (3")	100
50mm (2")	90-100
No. 4 (4.75mm)	30-70
No. 200 (0.075mm)	4-16

Tanto las fuentes de materiales (Bancos de Préstamo), así como también, los procedimientos y equipos usados para la explotación de estos materiales, deben ser aprobados por el Delegado Residente. Sin embargo, considerando que los materiales provenientes de un banco son por lo general variables, la aprobación de un banco no constituye una aceptación definitiva de los materiales provenientes de ello. Dichos materiales pueden ser ensayados en cualquier punto y momento durante el proceso constructivo y rechazados en el caso de incumplimiento con estas especificaciones. Es responsabilidad de El Contratista de trabajar el banco de tal manera que únicamente el material aceptable sea excavado, transportado y colocado en la obra. Es obligatorio que los bancos de materiales sean muestreados y ensayados por un laboratorio de suelos para su aprobación y aceptación.

La eliminación de partículas de tamaño mayor al aprobado debe efectuarse en el sitio de explotación mediante procedimientos mecánicos tales como zarandear y/o triturar el material antes de transportarlo y colocarlo al sitio de trabajo. La remoción a mano de las partículas de sobre tamaño será permitida únicamente previa la autorización del Delegado Residente.



La aprobación de la explotación de un banco de préstamo podría ser suspendida por el Delegado Residente si a su criterio, el material aceptable proveniente de ello ha sido agotado o las propiedades del mismo son tan variables que no sea posible garantizar la calidad del mismo. En este caso, será responsabilidad de El Contratista encontrar fuentes alternas de materiales que satisfagan estas especificaciones. Si El Contratista no cumple con éstos requisitos, el Delegado Residente podrá exigir los cambios que considere necesarios. Cuando el material de un Banco de Préstamo no reúna el total de las características especificadas, el Delegado Residente podrá autorizar la combinación de materiales de dos o más bancos o el mejoramiento del mismo mediante procesos de estabilización con materiales estabilizadores con el fin de lograr la calidad requerida.

Previo a la explotación de un banco, El Contratista debe limpiar el Banco de Préstamo y después de su explotación, efectuar los trabajos necesarios para cumplir con los reglamentos ambientales vigentes tales como garantizar el buen drenaje del banco, evitar el estancamiento de agua y dejar protegidos los taludes expuestos a la erosión. Los desperdicios provenientes del banco deben ser acumulados en sitios apropiados aprobados por el Delegado Residente.

**207.03 Procedimiento de ejecución.** El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”. La conformación de la superficie de rodadura, se ejecutará acomodándose a las dimensiones de la sección existente de la carretera respetándose los lineamientos y pendientes existentes salvo en el caso que el Delegado Residente ordene al contrario.

Previo a la compactación, el material de balasto tendido, se debe humedecer, mezclar, conformar, afinar, de tal modo que se proporcione el bombeo necesario para permitir el adecuado drenaje transversal, pero sin llegar a pendientes extremas que comprometan la comodidad y seguridad de los usuarios de la vía. Los rangos recomendados deben variar entre tres y cinco por ciento (3%-5%).

Durante el proceso de compactación se utilizará el equipo adecuado hasta obtener una densidad del 95% medida mediante el ensayo AASHTO T-180, Proctor Modificado.

El Contratista debe controlar el contenido de humedad adecuado del material, por medio de ensayos de laboratorio y campo, secando el material y determinando la humedad a peso constante o por el método del Carburo de Calcio, AASHTO T-217, a efecto de obtener la compactación especificada. La capa debe ser nivelada con equipo apropiado para asegurar una compactación uniforme y no se aprobará la compactación, hasta que se llenen los requisitos correspondientes especificados.

La compactación debe comenzar en los bordes, avanzando hacia el centro de la carretera y debe continuar hasta que toda la capa quede compactada en todo su ancho y espesor, con la densidad señalada anteriormente. Durante el proceso y hasta completar la superficie de rodadura, se debe mantener la superficie de la carretera libre de estancamiento de agua. Cuando por razones imputables al El Contratista, se presenten deformaciones indebidas a la superficie de rodadura, esta se debe reparar de manera satisfactoria al criterio del Delegado Residente por cuenta de El Contratista.

Las labores involucradas en la ejecución de esta actividad se deben hacer sin causar daño a los muros de los cabezales de entrada o de salida, así como a la tubería de la alcantarilla o cualquier elemento presente y de carácter necesario para el adecuado funcionamiento de la estructura, de producirse algún daño a estos elementos su reparación será ejecutada por cuenta de El Contratista.

La compactación se comprobará en el campo cada 600 metros cuadrados y en forma alterna a lo ancho de la sección, de preferencia mediante el método AASHTO T-191 (ASTM D-1556). Con la aprobación escrita del Delegado Residente, se pueden utilizar otros métodos técnicos, incluyendo los no destructivos.

**207.05 Medición.** El volumen de material de balasto compactado se deberá medir por los dos métodos siguientes:

- a) Se medirá dividiendo el volumen suelto depositado en el lugar de trabajo según el número y la capacidad del equipo en que se transporte (camionadas), entre **1.X** (donde **X** es el factor de contracción del material, sobre la base de la prueba de laboratorio respectivo). El material suelto no debe contener agregados mayores que los especificados en el numeral 203.02. El material de tamaño mayor que el especificado será considerado como desperdicio y no se incluirá en el volumen medido, deberá ser retirado del área de la carretera y derecho de vía sin costo adicional.
- b) Se medirá el volumen de material colocado y compactado, en forma geométrica, multiplicando el largo del tramo, medido en metros por el ancho promedio, medido en metros con dos decimales, del área donde colocó el material, por el espesor en metros con dos cifras decimales, medidos por perforaciones efectuadas para determinar el espesor de material compactado, estas perforaciones deberán efectuarse cada cinco estaciones, como mínimo.
- c) La supervisora está obligada a llevar el control a través del sistema de vales de acarreo, de acuerdo a las instrucciones de COVIAL.

**207.06 Pago.** Este material será pagado al precio unitario del contrato por metro cúbico de material colocado y compactado, medido como se expresa en el numeral 207.05; pago que constituirá plena compensación por obtenerlo (pago de regalías), limpiar, explotar, acarrear, escarificar, colocar, mezclar, humedecer, conformar, compactar, afinar los materiales, el retiro de material sobrante y la limpieza final de cunetas y por toda la mano de Obra, equipo, herramientas y demás necesarios para completar éste renglón. En el documento de cobro, siempre que se presente esta actividad, debe acompañarse de los resultados de Laboratorio donde conste el factor de contracción mencionado en el numeral 207.05. No se reconocerá pago alguno por la limpieza, chapeo y destronque de los Bancos de Préstamo de donde se obtenga el material, así como por la construcción y/o mejoramiento de los caminos de acceso a dichos bancos.

**NOTA.** Bajo ningún concepto se pagará en el mismo tramo la actividad de Conformación y la Actividad de Reposición de Capa de Balasto en forma simultánea.

## SECCIÓN 208 – SUMINISTRO, TRANSPORTE Y COLOCACIÓN DE ALCANTARILLAS

**208.01 Descripción.** Son los conductos que se construyen por debajo de la sub-rasante de una carretera, con el objeto de evacuar las aguas superficiales y profundas. Consiste en el suministro, transporte del punto de adquisición al proyecto, almacenaje, traslados al punto de colocación, conexiones y piezas especiales, camas de cimentación, el tipo de tubería puede ser de concreto reforzado, Cloruro de Polivinilo, Metal Corrugado o de Polietileno Corrugado. **El diámetro mínimo a usar es de 36 pulgadas** o su área equivalente en otro tipo de sección, según lo descrito en el Manual de Consideraciones Técnicas Hidrológicas e Hidráulicas para la Infraestructura Vial en Centroamérica de la SIECA. Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, Edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

### 208.02 Requisitos De Los Materiales.

#### 208.02.1 Tubería De Concreto Reforzado.

- a) **Tubos de Concreto Reforzado.** Deben de cumplir con lo establecido en AASHTO M 170M (ASTM C 76).

#### 208.02.2 Tubería De Metal Corrugado, calibre mínimo No. 14.

- a) **Planchas Estructurales de Acero Galvanizado.** Deben cumplir con los requisitos de AASHTO M 167M.
- b) **Planchas Estructurales de Aleación de Aluminio.** Deben cumplir con los requisitos de AASHTO M 219M.
- c) **Los Pernos de Acero para Planchas Estructurales de Acero o de Aleación de Aluminio** deben cumplir con lo estipulado en AASHTO M 164M (ASTM A 325).
- d) **Recubrimiento Bituminoso.** Cuando se requiera, la alcantarilla puede tener una capa asfáltica en toda la superficie exterior y en la interior con un espesor mínimo de 1.27 mm, que cumpla con lo indicado en AASHTO M 190M, Tipo A.

#### 208.02.3 Tubería De Plástico.

- a) **Tubería Corrugada de Polietileno de Alta Densidad.**

Tubo corrugado de sección transversal completamente circular de doble pared de sección transversal completamente circular, con junta o unión hermética en diámetro nominal desde 100 mm a 1500 mm (de 4 a 60 pulgadas).

##### a.1) Normativa.

Los tubos de 100 a 250 mm (4 a 10 pulgadas) de diámetro deben cumplir con las normas AASHTO M252–09. Los tubos de 300 a 1 500 mm (12 a 60 pulgadas) de diámetro deben cumplir con las normas AASHTO M294–16 y con la norma ASTM F2306/2306M–1.

##### a.2) Juntas.

Los tubos pueden acoplarse con un sistema de unión campana–espiga, las juntas así acopladas deben cumplir con la hermeticidad de acuerdo a los requisitos de la norma ASTM D3212–07(2013) aun cuando se sujetan a un des alineamiento de 1.5 grados del eje. La junta debe soportar deflexiones del 5% del diámetro nominal.

La hermeticidad de la junta se puede lograr mediante el uso de empaques elastoméricos cumpliendo los requisitos de la norma ASTM F477–14 y colocados por el fabricante en la espiga de los tubos. Para los tubos de 100 mm a 375 mm (4 a 15 pulgadas) de diámetro la espiga debe tener un empaque. Para los tubos de 450 mm a 1 500 mm (18 a 60 pulgadas) de diámetro, la espiga debe tener dos empaques y la campana debe estar reforzada con dos cintas de material compuesto de matriz polimérica reforzada unidireccionalmente con fibra de vidrio, estas cintas deben estar termo fusionadas a la campana.

##### a.3) Propiedades del Material.

El material del tubo y de los accesorios fabricados a partir del tubo deben ser de resina virgen de polietileno de alta densidad, que cumple con una celda de clasificación mínima 424420 para los tubos de 100 a 250 mm (4 a 10 pulgadas) de diámetro y con una celda de clasificación mínima 435400 para los tubos de 300 a 1 500 mm (12 a 60 pulgadas) de diámetro de en conformidad con la norma ASTM D3350–14 y El material de los tubos de 300 a 1500 mm (12 a 60 pulgadas) de diámetro debe cumplir 24 horas de NCLS de conformidad con el método de prueba de la ASTM F2136-08.

##### a.4) Instalación.

La instalación deberá ser realizada de acuerdo a la práctica recomendada en la norma ASTM D2321–14e1 y las recomendaciones del fabricante.

#### a.5) Dimensiones y rigideces mínimas de los tubos corrugados de polietileno de alta densidad.

Diámetro nominal		Diámetro interior promedio	Diámetro exterior promedio	Espesor de pared interior mínimo	Rigidez mínima	
mm	(pul g)	mm	mm	mm	kPa	(psi)
100	(4)	102	122	0.5	340	(49.3)
150	(6)	152	176	0.5	340	(49.3)
200	(8)	203	233	0.6	340	(49.3)
250	(10)	254	290	0.6	340	(49.3)
300	(12)	305	365	0.9	345	(50)
375	(15)	381	449	1.0	290	(42)
450	(18)	457	546	1.3	275	(40)
600	(24)	610	718	1.5	235	(34)
750	(30)	762	900	1.5	200	(29)
900	(36)	914	1045	1.7	155	(22.5)
1050	(42)	1067	1224	1.8	145	(21)
1200	(48)	1219	1382	1.8	135	(20)
1500	(60)	1524	1697	2.0	105	(15)

#### b) Tuberías nervuradas o celulares de cloruro de polivinilo (PVC).

Deben cumplir con los requisitos de la norma AASHTO M 304 y deben ser fabricadas utilizando compuestos vírgenes de cloruro de polivinilo (PVC), excepto que se indique de otra forma en estas especificaciones.

#### c) Compuestos de cloruro de polivinilo (PVC).

Los compuestos de PVC utilizados en la fabricación de alcantarillas deben estar dentro de los límites de clasificación para las propiedades primarias, según ASTM D 1784, indicadas en la tabla correspondiente.

#### d) Cementos Solventes.

Los cementos solventes para la unión de la alcantarilla de PVC deben cumplir con lo indicado en ASTM D 2564.

El Contratista debe suministrar al Delegado Residente un Certificado de calidad y garantía del fabricante, para cada tipo de alcantarilla utilizada. Este documento debe certificar que el material de la alcantarilla cumple con los requerimientos de la correspondiente especificación AASHTO o ASTM y debe indicar la calidad de los materiales, el peso unitario, la rigidez promedio de la alcantarilla y la fecha de fabricación. **NINGÚN MATERIAL SERÁ ACEPTADO HASTA QUE EL CERTIFICADO DE CALIDAD Y GARANTÍA DEL FABRICANTE HAYAN SIDO ENTREGADOS AL DELEGADO RESIDENTE.**

**208.03 Colocación de Alcantarillas.** El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”. Todas las alcantarillas se colocarán, según el tipo utilizado, siguiendo las normas descritas en las Especificaciones Generales para la construcción de Carreteras y Puentes, edición de 2001, o las que dicten las normas AASHTO.

**208.04 Medida.** La medición de la longitud de la alcantarilla colocada se hace en metros sobre el eje, entre extremos, requerida como obra permanente terminada. En el caso de concreto reforzado deben colocarse en su longitud modular y su medida será múltiplo de un metro. En el caso de acero Corrugado deben colocarse de manera que no se permitan cortes que puedan ocasionar la oxidación del acero, su medida será en metros, múltiplo del equivalente a pies de longitud. La medida de la tubería de material plástico será por la longitud realmente colocada.

**208.05 Forma de Pago.** Este trabajo se paga al precio unitario del contrato por metro lineal colocado medido en la forma indicada. El precio incluye el suministro, transporte, la cama de cimentación, las juntas, traslapes, sujetadores, pegamento, acarreo y colocación de los materiales necesarios, mano de obra, el retiro de materiales sobrantes y la construcción de canales para drenar convenientemente las aguas en los lugares donde se requiera hasta una longitud de 10 metros en cada extremo y cualquier otra obra adicional necesaria para el buen funcionamiento de la alcantarilla. La excavación, y relleno compactado hasta el 95% AASHTO T-179 80; se pagará de acuerdo a lo estipulado en el renglón Az.205.06 Excavación Estructural para alcantarillas; de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, Edición 2001.

## SECCIÓN 209 – CARRILERAS DE CONCRETO HIDRÁULICO

**209.01 Descripción.** Son estructuras de concreto hidráulico. Losas continuas de un ancho mínimo de 75 centímetros y un espesor de 15 centímetros. La separación entre losas será de un (1) metro para permitir la circulación de vehículos livianos, buses y camiones. La ubicación de las carrileras será en tramos de pendientes verticales mayores al 10%. Se podrán construir dos o cuatro carrileras en función del ancho de la carretera y del tránsito vehicular (carril de ascenso y/o carril de descenso). La zona intermedia entre carrileras se deberá colocar obstáculos en el sentido transversal para evitar la erosión del agua de lluvia; y para el efecto se podrán utilizar materiales como madera o piedra. La separación entre estos obstáculos no deberá exceder los 5 metros lineales.

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción. También se incluye en este trabajo, todas las operaciones necesarias de alineamiento, excavación, y compactación del suelo, para la correcta construcción de las carrileras de concreto.

Las cotas de cimentación, las dimensiones, tipos y formas de las carrileras, deben ser las indicadas por el Delegado Residente.

Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable, sobre todo con las secciones 501, 502 y 551.

**209.02 Materiales.** Los materiales para la construcción de las carrileras deben cumplir con lo establecido en las siguientes sub-secciones de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001:

551.04 Materiales para la fabricación de concreto

501.03 Requisitos para los materiales

502.03 Materiales

### 209.03 Requisitos de construcción

**a) Preparación de la superficie.** En el lugar designado por el Delegado Residente, pendientes verticales mayores al 10%, la superficie de cada carrilera deberá ser nivelada y compactada ya sea por medios mecánicos o manuales. Sobre la superficie ya nivelada y compactada se procederá a la colocación de la formaleta manteniendo las dimensiones de ancho y profundidad constante. La formaleta se deberá ajustar lo mayormente posible al alineamiento vertical de la carretera.

**b) Concreto Fundido in situ.** La elaboración y colocación del concreto para la construcción de las carrileras, debe cumplir en lo aplicable, con los requisitos indicados en las secciones 501.04, 502.04 y 551.11 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2001. Se debe colocar el concreto, principiando en el extremo de la carrilera a construir y avanzando en el sentido ascendente de la pendiente de la misma. Se deben dejar juntas de construcción a cada 1.5 metros, con un espesor de 3 mm. Se debe tener cuidado en la colocación de la formaleta y al colocar el concreto se deben nivelar bien las superficies para que la carrilera quede con la verdadera forma y dimensiones definidas por el Delegado Residente. El espesor de la carrilera debe ser de 150 milímetros con una resistencia a la compresión mínima de 3,000 lbs/pulg<sup>2</sup>. Al iniciarse el proceso de fraguado, la superficie de la carrilera deberá de texturizarse por medios manuales en el sentido transversal para garantizar una mejor adherencia y tracción de los vehículos.

c) **Juntas transversales.** Durante el proceso de construcción de las losas de la carrilera, en las primeras cuatro horas de iniciarse el proceso de fraguado se deberá realizar un corte transversal con una regla de madera contrachapada o lámina delgada de 1/8" de espesor y una altura de 5 centímetros. La madera o lámina, deberá profundizarse dentro del concreto que este fraguando y retirarla a los diez o quince minutos, cubriendo la zanja o ranura con lechada fresca. La separación entre las juntas transversales será de 1.5 metros lineales.

d) **Apertura al tránsito.** Se podrá retirar la formaleta a las 24 horas después de fundido y podrá ser abierto el paso de vehículos sobre la carrilera al alcanzar el 80% de la resistencia última del concreto a compresión.

#### **209.04 Medida.**

La medida se debe hacer del número de metros cuadrados fundidos, con aproximación de dos decimales, de carrileras de concreto fundido in situ, construidas satisfactoriamente de acuerdo con estas Especificaciones Técnicas y deben tener un espesor de 15 cm.

#### **209.05 Pago.**

El pago se debe hacer por el número de metros cuadrados, medidos como se indica anteriormente, al precio unitario de contrato, correspondiente a carrileras de concreto fundido in situ, cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta Sección, de conformidad con lo indicado en el inciso 110.02 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001.

#### **209.06 Concreto Hidráulico (e=15 cm.)**

**209.07 Descripción.** Son estructuras de concreto hidráulico para caminamiento de espesor de quince centímetros. La ubicación estas estructuras será en tramos de pendientes verticales mayores al 10%. Este trabajo consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción. También se incluye en este trabajo, todas las operaciones necesarias de alineamiento, excavación, nivelación y compactación del suelo, para la correcta construcción de las estructuras de concreto hidráulico para caminamiento.

Las cotas de cimentación, las dimensiones, tipos y formas de las estructuras, deben ser las indicadas por el Delegado Residente.

#### **209.08 Materiales.**

Los materiales para la construcción de estas estructuras deben cumplir con lo establecido en las siguientes subsecciones de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001:

551.04 Materiales para la fabricación de concreto

501.03 Requisitos para los materiales

502.03 Materiales

#### **209.09 Requisitos de construcción.**

##### **a) Preparación de la superficie.**

En el lugar designado por el Delegado Residente, pendientes verticales mayores al 10%, la superficie de cada estructura para caminamiento deberá ser nivelada y compactada ya sea por medios mecánicos o manuales. Sobre la superficie ya nivelada y compactada se procederá a la colocación de la formaleta manteniendo las dimensiones de ancho y profundidad constante. La formaleta se deberá ajustar lo mayormente posible al alineamiento vertical de la carretera.

##### **b) Concreto Fundido in situ.**



La elaboración y colocación del concreto, debe cumplir en lo aplicable, con los requisitos indicados en las secciones 501.04, 502.04 y 551.11 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2001. Se debe colocar el concreto, principiando en el extremo del caminamiento a construir y avanzando en el sentido ascendente de la pendiente de la misma.

Se deben dejar juntas de construcción en donde el delegado residente lo indique. Se debe tener cuidado en la colocación de la formaleta y al colocar el concreto se deben nivelar bien las superficies para que el caminamiento quede con la verdadera forma y dimensiones definidas por el Delegado Residente. El espesor deberá ser de 150 milímetros con una resistencia a la compresión mínima de 3,000 lbs/pulg<sup>2</sup>. Al iniciarse el proceso de fraguado, la superficie de la carrilera deberá de texturizarse por medios manuales en el sentido transversal para garantizar una mejor adherencia y tracción de los vehículos.

#### 209.04 Medida.

La medida se debe hacer del número de metros cúbicos de concreto hidráulico, con aproximación de dos decimales, construidas satisfactoriamente de acuerdo con estas Especificaciones Técnicas y deben tener un espesor de 15 cm.

#### 209.05 Pago.

El pago se debe hacer por el número de metros cúbicos, al precio unitario de contrato, cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta Sección, de conformidad con lo indicado en el inciso 110.02 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, Edición 2,001.

### SECCIÓN 210 – TRATAMIENTO DE CAMINOS CON ESTABILIZADORES ORGÁNICOS (ENZYMAS)

**210.01 Descripción.** Este trabajo consiste en la estabilización de los caminos de terracería que contengan como mínimo un Índice de Plasticidad (IP) mínimo de seis (6) por ciento, utilizando productos orgánicos (enzimas), las cuales serán diluidas con una concentración definida dentro del agua con la que se le da la humedad optima al material existente en el tramo para compactar hasta obtener una densidad mínima del 95% (**AASHTO T-91**) respecto a la densidad máxima. Se sugiere T-180 (modificado) por el tipo de maquinaria a utilizar.

#### 210.02 Materiales.

**210.02.1 Enzymas.** Se utilizarán diluidas en el agua que se utilizará para humedecer el material de la subrasante existente. Se utilizarán las siguientes dosificaciones:

- a) Un (1) galón de enzymas por 120 metros cúbicos de material con un Índice de Plasticidad (IP) entre 6 y 12.
- b) Un (1) galón de enzymas por 92 metros cúbicos de material con un Índice de Plasticidad (IP) entre 12 y 15.

**210.03 Procedimiento.** Se seguirá el mismo Método de Trabajo del renglón Conformación descrito en la sección 206.02. Con las siguientes variantes:

- a) El espesor a trabajar (a escarificar) será de 20 centímetros.

**210.04 Medida.** La medida final se efectuará por el número de metros cuadrados de área tratada (estabilizada).

**210.05 Pago.** El pago se hará al precio unitario del contrato por metro cuadrado de área tratada (estabilizada). Precio que incluirá la plena compensación por el suministro de todos los materiales especificados, conformación, equipo, herramientas, mano de obra y demás trabajos necesarios para completar el trabajo.

### SECCIÓN 211 – ESTABILIZACIÓN DE TERRACERÍA EXISTENTE

#### 211.01 Estabilización de suelos con emulsión



### 211.01.1 Descripción.

Este trabajo consiste en conformar la superficie de rodadura y cunetas en carreteras NO pavimentadas en pendientes verticales mayores al 10%, con el objetivo de mantener el perfil del camino en condiciones adecuadas de transitabilidad, mejorar la adherencia de los materiales y comprende los trabajos que se describen a continuación:

Escarificación de 15 centímetros de la terracería existente, homogenización de los materiales, aplicación de emulsión con un camión regador de agua, homogenización, humedecimiento del material, en caso de NO haber sido suficiente el agua de la emulsión, homogenización, conformación, compactación y afinamiento de la superficie de rodadura. Limpieza y retiro del material sobrante de la conformación especialmente en las cunetas.

El Contratista debe suministrar todo el equipo, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para completar el trabajo. Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

### 211.01.2 Materiales.

- a) El ligante debe ser una emulsión asfáltica que debe cumplir los requerimientos del diseño aprobado.

La emulsión asfáltica debe cumplir la especificación AASHTO M- 208 o ASTM D-2397 y según los ensayos AASHTO T-59 o ASTM D-2444.

Se deberán utilizar emulsiones catiónicas de rompimiento lento CSS-1H, que proporcionan un adecuado periodo de tiempo para realizar todas las tareas de homogenización, conformación y compactación.

### 211.01.3 Procedimientos de Ejecución.

- a) **Limitaciones del Clima.** Las operaciones de estabilización, no deben hacerse, cuando está lloviendo, o cuando las condiciones atmosféricas no permitan llegar a cabo correctamente el mezclado apropiado. El material producto de la estabilización (rodadura estabilizada) que sea dañado por precipitaciones debe ser reprocesado de nuevo o reparado por otros métodos aprobados por el Delegado Residente, y a expensa de El Contratista.
- b) **Dosificación.** Al comenzar las operaciones, el ligante debe ser aplicado al material escarificado y homogenizado, en **dos (2%) por ciento de cemento asfalto en peso**, referido a la densidad del material de rodadura existente. Todo el material debe ser pulverizado o removido hasta que el 100% pase el tamiz de 3". El área a escarificar en la superficie de rodadura, debe ser tal, que equivalga al volumen máximo del camión regador con emulsión asfáltica. La velocidad del camión debe de estar calibrada; a efecto que garantice un riego continuo y uniforme de emulsión asfáltica a todo lo largo y ancho de la superficie escarificada. Como ejemplo; un camión regador de agua de 2000 galones de emulsión CSS-1H 63-37 alcanza a cubrir un área aproximada de 900 metros cuadrados.
- c) **Compactado y Terminado.** Después de efectuado el proceso de estabilización completo, el tránsito incluyendo el equipo de El Contratista, no debe ser permitido sobre esta mezcla, hasta que se inicie el proceso de rompimiento (separación de agua del asfalto).

La compactación inicial debe realizarse con una o más pasadas del rodo vibratorio, y continuar hasta que no se observe ningún desplazamiento. El rodaje final para eliminar las marcas del compactador y para ayudar a obtener la densidad final requerida, debe hacerse con rodos de acero ya sea "Vibratorio", "Estático" o Rodos Neumáticos adecuados.

El uso de rodos vibratorios debe ser aprobado por el Delegado Residente. Si el rodo se usa en modo "vibratorio", este debe estar en amplitudes bajas para evitar un agrietado transversal.

El material estabilizado, debe ser compactado a un mínimo del 95% de la densidad del espécimen compactado en el laboratorio, de acuerdo con AASHTO T245. La frecuencia de la prueba de densidad debe ser de una por cada 600 metros cuadrados. El Delegado Residente debe realizar una prueba para los cálculos del porcentaje relativo de compactación en cada densidad de campo tomada. A opción del Delegado Residente, la compactación de campo puede ser controlada por el uso de un patrón de compactación uniforme; si este patrón es utilizado, El Contratista debe demostrar que este patrón de compactación, proveniente de un tramo de prueba de al menos de 500 metros, logrará una compactación máxima relativa del 95% de la densidad del espécimen compactado en el laboratorio de acuerdo con AASHTO T-245.

Los rodajes no deben empezarse, ni detenerse sobre el material estabilizado no compactado. El rodaje debe realizarse de tal forma que al comienzo y al acabado se haga sobre material estabilizado previamente compactado o sobre pavimentos ya existentes.

Cualquier tipo de rodaje que de cómo resultado, agrietamientos, movimientos o cualquier otro tipo de daños en el pavimento debe ser suspendido hasta que se resuelva el problema.

Cualquier daño causado por El Contratista, al material producto de la estabilización (base estabilizada) debe, ser reparado por este, como le indique el Delegado Residente antes de colocar cualquier capa superficial bituminosa.

## **211.02 Estabilización de suelos con cal o mezclas de cal y cemento.**

### **211.02.1 Descripción.**

Este trabajo consiste en la estabilización de la sub-rasante o de la capa de superficie de rodadura, incorporando cal ó mezcla de cal y cemento, a la capa que se debe tratar, Comprende los trabajos necesarios para la conformación de la capa señalada, y los de escarificación, aplicación de la cal, mezclado y pulverización , compactación, conformación, afinado y curado como se especifica en esta sección. Si hubiera necesidad de utilizar materiales externos para una nueva capa superficial de rodadura, se agregarán a los trabajos de obtención, extracción de canteras y bancos, el procesamiento del material, su transporte, almacenamiento y tendido en la capa que se debe tratar.

El espesor mínimo de la sub-rasante o de la capa de superficie de rodadura que se debe tratar, debe ser de 20 cm.

### **211.02.2 Materiales.**

REQUISITOS DE LOS MATERIALES A ESTABILIZAR. Los materiales a estabilizar deben ser los existentes en la sub-rasante o los de la capa de rodadura. Los materiales a estabilizar no deben de contener partículas mayores de 70 milímetros, materias vegetales, basura, terrones de arcilla o sustancias que incorporadas en la estabilización de los suelos puedan tener efectos nocivos o afectar su durabilidad.

No deben utilizarse para la estabilización de los suelos los materiales que están comprendidos dentro de los materiales inapropiados para sub-rasante, definidos en 203.01. De las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos edición 2001.

(a) Los correspondientes a la capa vegetal.

(b) Los clasificados en el grupo A-8, AASHTO M 145, que son suelos altamente orgánicos, constituidos por materias vegetales parcialmente carbonizadas o fangosas. Su clasificación es basada en una inspección visual y no depende del porcentaje que pasa el tamiz 0.075 mm (Nº 200), del límite líquido, ni del

índice de plasticidad. Están compuestos principalmente de materia orgánica parcialmente podrida y generalmente tienen una textura fibrosa, de color café oscuro o negro y olor a podredumbre. Son altamente compresibles y tienen baja resistencia.

**REQUISITOS DE LOS MATERIALES ESTABILIZADORES.** De acuerdo con lo estipulado en los planos y/o Disposiciones Especiales, los materiales estabilizadores pueden ser: cal, granza de cal, cal/cemento:

(a) Cal Hidratada. Debe cumplir con los requisitos establecidos en AASHTO M 216, ASTM C 977, NGO 41018, ASTM C 206 y ASTM C 207.

(b) Cal Viva. Debe cumplir con los requisitos establecidos en AASHTO M 216, ASTM C 977 y NGO 41018. La cal viva preferiblemente debe suministrarse en forma granular con partículas no mayores de 9.5 mm ( $\frac{3}{8}$ ").

(c) Lechada de Cal. Puede hacerse con cal hidratada o cal viva pulverizada y debe llenar los requisitos siguientes:

(1) Composición Química. El contenido de sólidos debe consistir de un mínimo de 87% en masa, de óxidos de calcio y magnesio.

(2) Residuo. El porcentaje por masa del residuo retenido en los tamices indicados, para el contenido de sólidos de la lechada, no debe ser mayor de los límites mostrados en la Tabla 302-1.

Tabla 302-1 Requisitos de Graduación para el residuo

Tamaño del tamiz	Porcentaje retenido en masa
3.350 mm (N° 6)	0.2
0.600 mm (N° 30)	4.0

(3) Grado de la Lechada. Debe corresponder a uno de los grados siguientes:

a) Grado 1. El contenido de sólidos no debe ser mayor de 31% de la masa total de la lechada.

b) Grado 2. El contenido de sólidos no debe ser mayor de 35% de la masa total de la lechada. Con contenidos mayores de sólidos, la lechada no puede ser bombeada ni rociada.

(d) Cemento Hidráulico. Preferentemente debe usarse Cemento Pórtland Ordinario Tipo I y II, Cemento Pórtland Modificado con Puzolanas tipo IPM, Cementos Pórtland Puzolánico tipo IP, Cementos Pórtland Modificado con Escorias de Alto Horno tipo ISM y Cemento de Escorias de Altos Hornos tipo IS, todos con una clase de resistencia de 28 N/mm<sup>2</sup> o mayor

(e) Agua. El agua a utilizar debe ser potable y El Contratista debe garantizar su compatibilidad con el resto de los materiales.

**Material de Curado.** Podrán utilizarse compuestos químicos de curado de base acuosa, según dosificación del fabricante, así como asfaltos emulsificados en una tasa de aplicación variando entre 0.7 a 1.4 lts/m<sup>2</sup>. En el caso de utilizar material de curado de tipo asfáltico, se deberá colocar material de secado (arena, gravilla). El curado también podrá realizarse con riegos continuos de agua.

### 211.02.3 Requisitos de construcción.

**Dosificación.** El Contratista debe presentar la dosificación propuesta para la estabilización de la sub-rasante, 30 días antes de iniciar la producción. Esta proporción deberá ajustarse dependiendo de las variaciones de las características de los materiales de sub-rasante encontrados, conforme se indique en las Disposiciones Especiales. El material de sub-rasante ya estabilizado debe tener un CBR, determinado por el método

AASHTO T 193, mínimo de 20, efectuado sobre muestra saturada a 95% de compactación, determinada por el método AASHTO T 180 y un hinchamiento máximo de 1%. Para la realización del ensayo de CBR, el procedimiento se modificará dejando el material estabilizado dentro del molde para su curado, al aire y sin saturar, durante un período de 7 días, antes de iniciar el proceso de saturación de los especímenes.

El Contratista, junto con la dosificación propuesta, debe presentar lo siguiente:

- (a) Muestras representativas del suelo de la sub-rasante.
- (b) Una muestra representativa de los productos estabilizadores para la ejecución de los ensayos de resistencia.
- (c) Resultados de los ensayos de CBR.

La producción se debe iniciar únicamente cuando se haya aprobado la dosificación de la mezcla.

#### 211.02.4 Procedimientos de ejecución

Colocar dispositivos de seguridad transitorios y verificar que todo el personal disponga de la vestimenta obligatoria y en buen estado, y asegurar el control adecuado del tránsito.

La conformación de la superficie de rodadura o de la sub-rasante se ejecutará acomodándose a las dimensiones de la sección existente en la carretera respetando los lineamientos y pendientes existentes de rodadura, las nuevas secciones transversales indicadas en los planos o disposiciones especiales.

Para todos los trabajos, debe efectuarse un tramo de prueba, para verificar las dosificaciones propuestas, el desempeño de las máquinas y el procedimiento propuesto.

La estabilización con cal o cal con otros estabilizadores, se aplica a materiales granulares para superficie de rodadura (grava sucia, grava arcillosa, grava areno arcillosa) utilizando preferentemente la mezcla en carretera y alternativamente la mezcla en panta, cuando así lo apruebe el supervisor. También se usa para estabilizar suelos finos de sub-rasantes.

**Las etapas básicas de construcción son las siguientes:**

**a) Tendido y conformación.** Los materiales externos para una nueva sub-rasante deben colocarse de conformidad con el espesor especificado, y sea por volteo en pilas o por camellones con un equipo esparcidor aprobado. Deberá tomarse en cuenta la reducción de espesor que se producirá después de mezclar y compactar la capa.

**b) Escarificación y pulverización parcial.** Después de que el suelo haya sido conformado a la alineación y rasante requerida, la capa de superficie de rodadura puede ser escarificada al ancho y espesor requeridos. Previamente deben removerse raíces, basura y agregados mayores de 70 mm. El material escarificado debe ser conformado en camellones o colchones adecuados para efectuar la mezcla. El equipo puede ser una motoniveladora u otro equipo escarificador aprobado.

**c) Aplicación de los materiales estabilizadores.** Pueden ser aplicados en seco preferiblemente con equipo distribuidor u otro sistema esparcidor aprobado por el supervisor, que asegure la dosificación mínima y la homogeneidad de la mezcla. También puede aplicarse manualmente (sacos). Se aplica el agua hasta alcanzar el contenido de humedad requerido.

En algunos casos, es adecuada la aplicación en lechada, mezclando previamente la cal y otros estabilizadores o aditivos con agua, en camiones con tanque agitador y distribuir aprobado, o por mezcladoras rotativas que operen directamente sobre el suelo escarificado y que mezclan inmediatamente después de cada pasada.

**d) Mezcla y pulverización.** Se realiza sobre el espesor completo de la capa tendida que se debe estabilizar o al espesor existente.

**i. Mezcla preliminar en carretera.** El material tratado debe mezclarse, pulverizarse y homogeneizarse, agregándole la cantidad de agua necesaria para llevar la mezcla a un 3% arriba de la humedad óptima requerida. El material debe mezclarse por medio de recicladora, mezcladora rotativa, mezcladora-pulverizadora o motoniveladora, solos o combinados u otro equipo aprobado por el supervisor.

**ii. Mezcla preliminar en planta.** Se emplea preferentemente para materiales granulares externos y se efectúa en dosificadoras-mezcladoras (aprobadas por el supervisor) que produzcan una mezcla homogénea con la humedad apropiada.

La dosificadora-mezcladora debe contar con equipo de medición para producir la mezcla con las proporciones por masa o volumen aprobadas. El transporte de la mezcla debe hacerse en camiones que reduzcan la pérdida de humedad, de finos y evitar la segregación de la misma.

**e) Tendido.** Los materiales mezclados en planta deben ser tendidos en capas no mayores de 300 mm. Ni menores de 100 mm. Sobre la superficie previamente preparada y aceptada. Debe tomarse en cuenta la reducción de espesor que se producirá después de re-mezclar y homogenizar en el sitio.

**f) Maduración.** Al estabilizar suelos fuertemente arcillosos, generalmente se hace necesario mezclar la capa suelo-cal en dos etapas: una mezcla y pulverización preliminar a un período de maduración de tres ó más días, para que la reacción química cal-arcilla pulverice el material arcilloso y luego una mezcla y pulverización final antes de la compactación.

**g) Mezclado y pulverización final en la carretera.** Después del período de maduración debe continuar hasta que le 100% del material no de grava o piedra, retenidas en el Tamiz N°4 (4.75 mm) pase el tamiz de 38.1 mm (1½") y el 50% el tamiz No.4 (4.75mm).

**h) Conformación compactación.** La capa estabilizada debe conformarse y ajustarse a los espesores, alineaciones y secciones típicas establecidas, y luego compactada a la densidad requerida. La compactación debe hacerse inmediatamente después del mezclado. La compactación en una sola capa puede hacerse con rodillo pesado, liso vibratorio y rodillo pesado de neumáticos. Puede usarse también una combinación de rodillos de pata de cabra y de neumáticos livianos, seguida de una compactación final con rodillo liso pesado o compactadora pesada de llantas neumáticas.

**i) Curado.** Antes de colocar una nueva capa, de rodadura, la sub-rasante, o capa de superficie de rodadura, deben dejarse endurecer hasta que puedan soportar el tráfico previsto sin causar ahuellamiento en la superficie. Durante este tiempo, el material estabilizado se mantiene húmedo aplicando agua nebulizada esparcida sobre la superficie o un curado a base de membrana, sellando la capa compactada con una o más aplicaciones de un riego imprimador de emulsión asfáltica de grado SS ó CSS, en cantidad de 0.45 a 0.90 litro por metro cuadrado de superficie. El período de curado debe ser por lo menos de 7 días.

**j) Juntas de construcción.** Para enlazar la operación de cada día con el trabajo terminado el día anterior, se debe re mezclar aproximadamente 0.50 m de la capa completada anteriormente, agregándole el 50% de la cantidad original de cal, antes de procesar las secciones adicionales.

### 211.03 Medición.

El material producto de la estabilización (rodadura estabilizada) será medido por metro cuadrado, terminado y aceptado.

### 211.04 Forma de Pago.

El pago se debe hacer por el número total de metros cuadrados, medidos como se indica en numeral 211.04, satisfactoriamente colocados y aceptados por el Delegado Residente, cuyo precio unitario se encuentre estipulado en el contrato y será la compensación plena por su preparación, escarificación, homogenización, emulsión asfáltica, mezclado con el material de rodadura existente, material a utilizar, conformación, afinamiento a los niveles indicados por el Delegado Residente y la compactación correspondiente, por mano de obra, equipo, herramienta, señalamiento y demás imprevistos necesarios para completar correctamente el trabajo tal como aquí se especifica.

## SECCIÓN 212 – ESTABILIZACIÓN DE SUBRASANTE EXISTENTE CON PIEDRA DE 3"

**212.01 Descripción.** Este trabajo consiste en la obtención, explotación, trituración de material de piedra, en la escarificación de 20 centímetros, mezclado y homogenización del material de sub rasante existente con la piedra triturada de 3" –0, en la conformación de la superficie de rodadura y cunetas en carreteras NO pavimentadas; en tramos carreteros en que se tengan sub rasantes con elevado contenido de material plástico; con el objetivo de mejorar las condiciones estructuras de los materiales de sub rasante existente y así ofrecer una mayor resistencia a la carga de los vehículos y que estos no la deforme con facilidad la capa de rodadura, en especial en la época de lluvias.

Limpieza y retiro del material sobrante de la conformación especialmente en las cunetas. El Contratista debe suministrar todo el equipo, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para completar el trabajo

**212.02 Materiales.** El 100% del material de piedra deberá pasar la malla de 3" y debe tener un porcentaje de abrasión no mayor de 60 según la norma AASHTO T-96.

El material de la su rasante existente, deberá tener material fino arcilloso que provea al menos un Limite Plástico de 3, según AASHTO T-89; el cual garantice la adherencia entre el material existente y el material de piedra triturada que se incorporara a la su rasante existente o nueva capa de rodadura.

**212.03 Método de trabajo.** El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el "Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo".

**212.03.1 Obtención, explotación y trituración de material de piedra.** Tanto las fuentes de materiales (Canteras), así como también, los procedimientos y equipos usados para la explotación de las canteras, deben ser aprobados por el Delegado Residente. Sin embargo, considerando que el material de piedra proveniente de un banco son por lo general variables, la aprobación de una cantera no constituye una aceptación definitiva de los materiales provenientes de ella. La piedra proveniente de la trituración puede ser ensayada en cualquier punto y momento durante el proceso constructivo y rechazado en el caso de incumplimiento con estas especificaciones. Es responsabilidad de El Contratista de trabajar la cantera de tal manera que únicamente el material de piedra sea explotado con métodos mecánicos o explosivos y el mismo, sea transportado y colocado en la planta de trituración. Es obligatorio que las canteras de piedra sean muestreadas y ensayadas por un laboratorio de suelos para su aprobación y aceptación.

La aprobación de la explotación de una cantera de piedra podrá ser suspendida por el Delegado Residente si a su criterio y en base a los resultados de laboratorio, la piedra proveniente de ella ha sido agotada o las propiedades de la misma son tan variables que no sea posible garantizar la calidad de la piedra. En este caso, será responsabilidad de El Contratista encontrar canteras alternas de piedras que satisfagan estas especificaciones. Si El Contratista no cumple con éstos requisitos, el Delegado Residente podrá exigir los cambios que considere necesarios.

El contratista deberá instalar una trituradora primaria en la cantera en donde se está obteniendo el material rocoso, ya sea por excavación o explosión y deberá ajustar las quijadas a afecto de obtener una piedra de 3" de diámetro.

Previo a la explotación de una cantera, El Contratista debe limpiar la zona de trabajo y después de su explotación, efectuar los trabajos necesarios para cumplir con los reglamentos ambientales vigentes tales como garantizar el buen drenaje de la zona de la cantera, evitar el estancamiento de agua y dejar protegidos los taludes expuestos a la erosión. Los desperdicios provenientes de la cantera deben ser acumulados en sitios apropiados aprobados por el Delegado Residente.

**212.03.2 Transporte de la piedra triturada.** La cantera deberá situarse dentro de la zona del proyecto de terracería y el transporte o acarreo de la piedra triturada de la cantera a la zona de trabajo se regirá por lo estipulado en el renglón 208 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos, Edición Septiembre del año 2001.

**212.03.3 Escarificación, Homogenización, Conformación, Compactación y Afinamiento de la Superficie de Rodadura.**



Se debe escarificar **20** centímetros la sub rasante existente, realizando la incorporación de piedra triturada en una proporción que logre una granulometría, en que el porcentaje en peso del material retenido en la malla No 4 sea del 50%. Una vez concluida la incorporación de material pétreo triturado, se procederá a mezclar, regar con agua para alcanzar humedad óptima y conformar para obtener el bombeo especificado en la sección típica aprobada. En algunos casos el Delegado Residente podrá indicar modificaciones en el bombeo y peraltes si ello fuera conveniente por las condiciones del Proyecto.

El material resultante se debe mezclar, humedecer, conformar, afinar y compactar hasta obtener una densidad mínima del 95% (**AASHTO T-80**) respecto a la densidad máxima. Para el chequeo de compactación de campo se utilizara especificación AASHTO T-191.

Deberá de realizarse un tramo de prueba al inicio de los trabajos de conformación de al menos de 500 m. de longitud en donde se contabilizara el número de pasadas que se requieren de acuerdo al equipo que utiliza el contratista para alcanzar los valores especificados de compactación.- En este tramo de prueba se debe contar con el equipo de laboratorio completo para realizar los chequeos de densidad, en tres puntos alternos; siendo en las orillas de la carretera y al centro de la misma.- Este procedimiento marcara el parámetro del número de pasadas mínimas del equipo de compactación del contratista, para alcanzar los resultados de compactación esperados.- De mantenerse las características del material del tramo de prueba se podrá prescindir del equipo de laboratorio, el cual deberá de utilizarse nuevamente cuando el contratista cambie el equipo de compactación o difieran las condiciones del material de rodadura del tramo de prueba.

La conformación de la Superficie de rodadura, se ejecutará acomodándose a las dimensiones de la sección existente del camino (alineamiento, pendientes, bombeo y peraltes). El bombeo será entre un 3% y un 5 %.

#### **212.03.4 Conformación, Construcción o Reconstrucción y Limpieza de Cunetas.**

La Conformación, Construcción o Reconstrucción de las Cunetas, debe hacerse de acuerdo a las dimensiones de la sección típica especificada. Deben conformarse y limpiarse las Cunetas existentes para permitir el libre paso de las aguas. Deberán construirse Cunetas donde no existan.

Deberán reconstruirse Cunetas en los sitios en que las Cunetas originales estén deformadas y/o no cumplan con las dimensiones indicadas en el detalle de la sección típica seleccionada. Donde existan Cunetas erosionadas o azolvadas, que no cumplan con la profundidad de las Cunetas que aparecen indicadas en la Sección típica seleccionada, se deberán reconstruir con el equipo adecuado.

Durante el proceso constructivo o de reconstrucción de las Cunetas erosionadas, el material a agregarse o reponerse deberá ser aprobado por el Delegado Residente y deberá humedecerse a la humedad óptima y compactarse hasta lograr una densidad mínima de 95 %, mediante el método **T-180 de la AASHTO** (Proctor Modificado).

La construcción o reconstrucción de las Cunetas erosionadas, deberá hacerse en forma conjunta y coordinada con la construcción o mejoramiento del resto de la superficie de rodadura, considerando ambas como un solo cuerpo para la definición correcta de la sección típica especificada. Donde existan Cunetas azolvadas por pequeños desprendimientos del material proveniente de taludes de corte y por materiales depositados en ellas por otras causas, siempre y cuando dichos materiales se encuentren dentro de los límites del ancho de cuneta especificada deben removerse, dicho retiro se realiza como parte de la actividad de conformación.

#### **212.03.5 Limpieza y Retiro del Material sobrante de la conformación.**

El proceso constructivo de la Limpieza y Retiro del material sobrante de la conformación de la superficie de rodadura y de las Cunetas, consiste en la remoción de todos los residuos resultantes de la ejecución de dichos trabajos.

Incluye además la remoción de todo el material que se haya derramado en las entradas o salidas de las alcantarillas o canales (salidas) de agua, por efecto de la ejecución de los trabajos de conformación de la rodadura.

Estos desechos deberán ser removidos y depositados en los sitios que indique el Delegado Residente en lugares donde no causen la contaminación de la superficie de rodadura existente ni cerca de canales donde puedan obstruir las Estructuras de Drenaje, ni en sitios que causen daños de contaminación ambiental.

**212.04 Medida.** La medida se hará en metros cúbicos. Se medirá con cinta métrica la longitud escarificada, estabilizada con piedra triturada de 3", homogenizada, humedecida y conformada de la carretera terminada, aceptada por el Delegado Residente, por el ancho promedio de la sección y por el espesor de 20 centímetros que incluirá la construcción, reconstrucción, limpieza de cunetas y el retiro del material sobrante de la conformación.

**212.05 Pago.** El pago se efectúa por el número de metros cúbicos trabajados según definiciones anteriores, el pago será la compensación total del equipo, maquinaria, mano de obra, materiales, regalías, combustibles, lubricantes y demás imprevistos para efectuar la estabilización de la sub-rasante existente con piedra triturada de 3".

## SECCIÓN 213 – PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD PARA PROYECTOS DEL MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL NO PAVIMENTADA.



El Contratista deberá entregar a la Supervisora en los 3 días siguientes de la adjudicación del Proyecto el Diseño de Balasto que utilizará basados en las siguientes normas:

Compactación	AASHTO T 180
	AASHTO T 191(ASTM D 1556)
Graduación	AASHTO T 27
	AASHTO T 11
Abrasión	AASHTO T 96
Límite Líquido	AASHTO T 89
Índice Plástico	AASHTO T 90
Peso Unitario	AASHTO T 19
Determinación de Humedad	AASHTO T 217
CBR	AASHTO T 193

#### Ensayos para monitoreo de los trabajos en campo:

Compactación	AASHTO T 180
Determinación de Humedad	AASHTO T 217
Proctor	AASHTO T99

El supervisor solicitará al contratista los resultados de los ensayos de laboratorio que sean necesarios para sustentar técnicamente los trabajos que se ejecuten de los renglones que tiene contratados.

La calidad de los materiales a utilizar, así como de los trabajos a realizar en el Proyecto son de entera responsabilidad del Contratista y El Delegado Residente.

Además la empresa contratada para el mantenimiento de la Red Vial, deberá de contar con el equipo para realizar ensayos de campo descrito en la sección **102.05 Equipo Necesario para Ensayos de Campo** de estas Especificaciones Técnicas.

## SECCIÓN 214 – PAVIMENTOS UNICAPA DE ALTO DESEMPEÑO (PUAD)

### 214.01 Descripción.

Este trabajo consistirá en la colocación de una estructura de pavimento formado por el suelo existente en el camino, mezclado con un porcentaje de cemento, según diseño, que forma una sola capa compactada capaz de soportar cargas normales y desgaste producido por el tránsito, y que proporcione una transitabilidad adecuada en las carreteras no pavimentadas.

#### 214.02 Calidad del Suelo, Diseño de Mezcla y Pruebas.

Se tiene como objetivo determinar las cantidades de suelo, cemento y agua que permitan obtener un material, que compactado dinámicamente ofrezca determinadas características de durabilidad y resistencia, elaborando ensayos de laboratorio y así poder determinar las cantidades de Cemento portland y agua que deben agregarse al suelo.

Para realizar el cálculo de espesor del pavimento Unicapa se deberá utilizar el módulo de elasticidad, módulo de ruptura y relación de poisson de la mezcla seleccionada. Se presentará un nuevo diseño de la mezcla si hay algún cambio en el material existente en la vía (medidos en laboratorio o por medio de correlaciones válidas para el tipo de material a utilizar), además se deberá de contar con el estudio de tránsito del tramo, para realizar el cálculo estructural del pavimento.

Se utilizará el suelo existente en la rasante del camino para elaborar la mezcla y construir el PUAD. La utilización de material de aporte será opcional. Las características del suelo deben estar dentro de los rangos siguientes:

CARACTERISTICAS DEL SUELO	PORCENTAJE
INDICE DE PLASTICIDAD	25 MAXIMO
PORCENTAJE PASA MALLA, 200	30% MAXIMO
PORCENTAJE RETENIDO MALLA No.4	2% MÍNIMO
TAMAÑO MAXIMO DE PARTICULAS GRUESAS	5 CM.MAXIMO

Se realiza estudio de suelos, efectuando calicatas en puntos estratégicos para el reconocimiento del mismo, para luego enviar la muestra al laboratorio para su respectiva clasificación, mediante análisis granulométrico, según norma: AASHTO T 11 y T 27 y límites de atterberg, AASHTO T 89 y T 90, clasificación AASHTO M 145.

Se selecciona el porcentaje de cemento en peso (estimado tres porcentajes como mínimo). Para realizar tres mezclas de Suelo-Cemento, ejecutando los ensayos con el propósito de obtener la humedad óptima y densidad máxima en cada una de las mezclas, según la norma AASHTO T-180, para considerar la mejor opción.

Se deben realizar ensayo de cilindros a compresión no confinada (ASTM C-39 / ASTM D1633), corresponde a 7 y 28 días. Y para ensayo de módulos de elasticidad ASTM C-469, a 7 y 28 días. En suelos plásticos se sugiere evaluar a los 60 días. Realizar ensayos de vigas a flexión ASTM C-78 (o utilizar correlaciones), se sugiere a edades de 7 y 28 días. En suelos plásticos se sugiere evaluar a los 60 días.

La resistencia a la compresión aproximada a los 28 días, estará entre 50 y 70.0, kg/cm<sup>2</sup>. Y los valores típicos en flexión a los 28 días estarían en un rango de 11kg/cm<sup>2</sup> – 23kg/cm<sup>2</sup> (Entre 18 y 20% de la resistencia a compresión).

La resistencia al desgaste realizado a través de la máquina de los Ángeles ASTM C-31, obtenido luego de 200 revoluciones, sin las esferas de acero, deberá de ser de 50% máximo.

#### 214.03 Procedimiento Constructivo.

El personal técnico deberá realizar el control y monitoreo para garantizar que el proceso constructivo sea satisfactorio a través de buenos resultados en la estructura del pavimento Unicapa, debiendo soportar el

tráfico y las condiciones ambientales a las cuales estará sometido.

Se deberá realizar la verificación del lugar para definir el procedimiento a utilizar durante el proceso constructivo y programar de una manera precisa cada una de las actividades. Se deberá realizar el levantamiento topográfico y la geometría del tramo, para determinar las características físicas: longitud, pendiente, drenajes planimetría y altimetría.

Es necesario estudiar la calidad de la estructura del tramo, de lo cual depende la resistencia y estabilidad del pavimento unicapa.

#### a) Materiales.

**Suelo.** El suelo a utilizar será el existente, el cual debe ser homogéneo, verificando que debe estar libre de sustancias orgánicas. La utilización de material de aporte será opcional. Las características del suelo que se debe usar son las siguientes:

- Índice de plasticidad 25 máx.
- Porcentaje que pasa malla No. 200, 30% máx.
- Porcentaje retenido en malla No. 4, 2% mín.
- Tamaño máximo de partículas gruesas, 5 cm. máx.

**Cemento.** Se deberá utilizar un conglomerante hidráulico Cemento Portland AASHTO C-91 Tipo M, no se permitirá el uso de cemento total o parcialmente fraguado.

**Agua.** El agua a utilizar debe ser potable y El Contratista debe garantizar su compatibilidad con el resto de los materiales.

**Material de Curado.** Podrán utilizarse compuestos químicos de curado de base acuosa, según dosificación del fabricante, así como asfaltos emulsificados en una tasa de aplicación variando entre 0.7 a 1.4 lts/m<sup>2</sup>. En el caso de utilizar material de curado de tipo asfáltico, se deberá colocar material de secado (arena, gravilla). El curado también podrá realizarse con riegos continuos de agua.

#### b) Maquinaria y equipo.

Para la ejecución de los trabajos de pavimento unicapa de alto desempeño, el Contratista deberá de contar con el siguiente equipo mínimo para correcta ejecución de las labores:

##### EQUIPO MÍNIMO NECESARIO:

MOTONIVELADORA	140 HP
RODO VIBROCOMPACTADOR	8 TON.
CISTERNA DE AGUA	2,500 GLS.

##### EQUIPO OPCIONAL SEGÚN LAS CONDICIONES DEL PROYECTO:

RECICLADORA (RECUPERADORA DE CAMINOS)	300 HP
EXCAVADORA	20 TON.
PERFILADORA (FRESADORA)	200 a 400 HP
CAMIÓN ESPARCIDOR	

#### c) Conformación.

La preparación del suelo existente consiste en la conformación de la superficie, la cual debe realizarse de acuerdo con el alineamiento, niveles y secciones transversales del tramo.

#### d) Adición de Agua.

Para facilitar la pulverización del suelo existente, se debe adicionar agua antes del inicio de esta operación por medio del camión cisterna hasta lograr la humedad necesaria sobre la superficie del suelo.

#### e) Escarificación del Suelo y Distribución del cemento.

Esta operación se realiza con la motoniveladora o mediante escarificadores, para lograr la profundidad y homogeneidad de mezclado requerido ( $e=18$  cm. mínimo solicitado). Es recomendable que el suelo se encuentre con 5 o 10 puntos porcentuales mayor al valor de humedad óptima, antes de adicionar el cemento, ya que este absorberá la mayor parte del agua, para hidratarse, el resto de humedad óptima se complementará posterior a la aplicación del cemento y a las operaciones de mezclado posteriores.

El cemento podrá aplicarse en sacos o a granel con esparcidor, en cualquiera de los casos se esparcirá en el suelo escarificado, pulverizado y húmedo. La cantidad de cemento a distribuir, será según diseño (10% recomendable), más la cantidad prevista por desperdicios, a todo lo ancho de la capa de suelo a tratar. Se extenderá la cantidad de cemento que pueda trabajarse y quedar terminado en la jornada de trabajo. Desde la aplicación del cemento, el plazo para trabajar el tramo es de dos horas teniendo en cuenta para realizar los procesos que continúan.

#### f) Mezclado y humedad óptima.

Se debe garantizar la profundidad de mezclado y la homogeneidad del material. El mezclado se realizará a través de equipos mezclador escarificador o motoniveladora, realizando el número de pasadas necesario para lograr una mezcla homogénea óptima. Cada aplicación de agua se realiza seguida inmediatamente por labores de mezclado, repitiendo hasta que todo el suelo presente un color uniforme.

Antes de realizar el proceso de compactación del pavimento, se deberá revisar el contenido de humedad, con el propósito de comparar y cumplir con  $\pm 2\%$  de la humedad óptima de compactación del ensayo Proctor AASHTO T-180, realizado previamente en laboratorio; además, se recomienda realizar zanjas o calas de observación en la mezcla suelta para asegurarse que el mezclado del suelo, conglomerante y agua sea eficiente y que la humedad sea uniforme en todo el espesor tratado.

La profundidad del escarificado deberá realizarse a una profundidad ligeramente mayor que la de diseño, con el fin que al realizar la compactación se obtenga el espesor especificado en el diseño.

#### g) Compactación y acabado de la superficie.

Los principios que rigen la compactación del PUAD, son los mismos que rigen la compactación de suelo cemento o bases tratadas con cemento. El mezclado y compactado se deberá construir en un plazo no mayor de 2 horas. El espesor de las capas debe ser compatible con el rendimiento de los compactadores, con el fin de lograr una compactación integral en todo el espesor de la capa y evitar el reajuste o nivelación de la capa.

Se realizará el proceso de compactación de la siguiente manera: Inmediatamente después del mezclado se deberá lograr una densidad cercana a la especificada utilizando un rodo de al menos 8 Ton. Seguido de rodo liso. Posteriormente se deberán realizar ajustes en el perfil de la vía utilizando motoniveladora, finalizar el proceso de compactación con un porcentaje de al menos 95% de AASHTO T-180, utilizando rodo liso vibratorio de 8 a 10 Ton., para garantizar una superficie densa, libre de material suelto.

La compactación en el campo se deberá de comprobar mediante el método AASHTO T-181 y T-310, además se pueden utilizar otros métodos incluyendo los no destructivos.

Para la nivelación es necesario utilizar la motoniveladora, para eliminar el material suelto, las imperfecciones e irregularidades de la superficie producidas en la compactación y nivelar las pendientes transversales necesarias para desalojar el agua de las lluvias hacia las cunetas, esto se realiza humedeciendo ligeramente la superficie de la mezcla.

La superficie deberá de protegerse para evitar que la humedad de la mezcla compactada se evapore, para ello se puede utilizar aditivos químicos de base acuosa, así como emulsiones asfálticas en una tasa de aplicación variando entre 0.7 a 1.4 lts/m<sup>2</sup>. En el caso de utilizar material de curado de tipo asfáltico, se deberá colocar material de secado (arena o gravilla) o aplicar curado con riego continuo de agua durante siete días garantizando que la superficie del pavimento no se reseque en ningún momento.

Debido a efectos del fraguado del cemento, deben realizarse juntas longitudinales y transversales en la unión del final y principio de las operaciones de cada día de trabajo, estas deben realizarse cortando verticalmente y tallando la orilla o utilizando formaleas de madera o metálicas.

#### **h) Cunetas.**

Cuando sea necesario se deben construir obras de drenajes, para encausar el agua pluvial ya sea por la pendiente transversal del camino (bombeo) o por el corte que se haya generado a un costado del camino.

#### **i) Apertura del tráfico.**

Por su naturaleza estructural, los PUAD están concebidos para realizar apertura inmediata al tráfico de construcción y público. No se permitirá el paso vehicular sin que dicha capa cuente con la membrana asfáltica y el material de secado.

### **214.04 Aceptación.**

Para la aceptación de la capa compactada será necesario que la compactación se haya realizado en el tiempo especificado (máximo 2 horas) y que se obtenga como mínimo el 95% del peso del volumen seco máximo, P.V.S.M., según AASHTO T-180.

En caso de existir tramos con deficiencias en la densidad, el contratista tendrá la opción de remover y reconstruir el tramo afectado, para solventar dichas deficiencias.

## **SECCIÓN 225 – TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN**

### **225.01 Descripción.**

Bajo este concepto, se ejecutarán aquellos trabajos que beneficien al Proyecto y que se requieren efectuar para completar el mismo y de los cuales no existen renglones, ni precios establecidos en el Contrato, siempre que dichos trabajos sean recomendados previamente por el Delegado Residente y después de analizados, sean aprobados por COVIAL.

### **225.02 Pago.**

Los trabajos realizados bajo este renglón, se pagarán por las unidades realmente aprobadas o por suma global, al precio unitario de un quetzal (Q.1.00) establecido por COVIAL. Estos deberán ser aprobados previamente por COVIAL para su pago, considerando los siguientes rubros:

- a) Materiales, las cantidades requeridas al precio actual de mercado, más un recargo del 25% en concepto de administración y utilidad.
- b) Mano de obra, del personal que trabaje directamente en la ejecución de los trabajos, con los salarios que El Contratista tenga en vigencia al autorizarle el trabajo, aplicando a su monto un factor de 45% en concepto de prestaciones laborales. No se hará ningún pago por personal administrativo y de dirección de obra, utilizado por El Contratista.
- c) Herramienta, en concepto de uso se pagará el 5% del monto de la mano de obra, según se indica en el literal b.
- d) Al monto de la mano de obra y la herramienta, se hará un recargo del 25% en concepto de administración y utilidad.
- e) El valor del equipo o maquinaria que se requiera para la ejecución de los trabajos, se hará de acuerdo al rendimiento normal y lógico, por el tiempo empleado exclusivamente en la ejecución del trabajo, a este costo no se hará ningún recargo.
- f) La suma de los montos indicados (materiales, mano de obra, herramienta, maquinaria y equipo) dividido entre las cantidades de trabajo ejecutado, dará el precio unitario de la actividad.
- g) Gastos del componente del estudio de Impacto Ambiental será pagado dentro de este renglón.

De no llegarse a un acuerdo sobre los precios unitarios o suma global, El Contratista hará el trabajo, compensándosele económicamente en la forma siguiente: a) La mano de obra previamente asignada para la ejecución del trabajo; se pagará de acuerdo a los salarios que El Contratista tenga en vigor al autorizarse el trabajo, aplicando a su monto total el factor de prestaciones y contribuciones laborales que corresponda y este resultado se incrementará el veinticinco por ciento (25%) para cubrir los gastos de dirección, suministro y reparación de herramientas y equipos menores; no se hará pago por personal de administración de El Contratista. b) Todos los materiales empleados en el trabajo se pagaran contra comprobantes, incluyendo los gastos de transporte, carga, descarga y/o acarreo, incrementando el monto total el veinticinco por ciento (25%) para cubrir los gastos de administración y utilidad. c) El Contratista recibirá pago por el valor de la renta de cualquier maquinaria y equipo, por el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos. Al valor de la renta no se le incrementarán ningún porcentaje.

**Para el trámite de pago del documento de trabajos por administración se debe adjuntar Cuadro de integración de precios, informe técnico, fotos de los trabajos realizados y facturas de soporte de los gastos realizados.**

## **DIVISIÓN 300 MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL PAVIMENTADA**

### **SECCIÓN 301— SELLO DE FISURAS Y GRIETAS EN PAVIMENTOS ASFÁLTICOS**

**301.01 Descripción.** El sello de fisuras y grietas es una actividad de mantenimiento preventivo y se debe realizar cuando estas se han reflejado adecuadamente en el pavimento, las cuales pueden aparecer longitudinal o transversalmente en la línea de rodadura, con el fin de impermeabilizar las capas que forman la estructura del pavimento, evitando inicialmente la falla tipo piel de cocodrilo y luego la formación de baches.

Esta actividad no podrá ser ejecutada en los siguientes casos: a) En aquellas áreas donde las grietas formen bloques interconectados de carácter poliédrico, semejante a la piel de cocodrilo, cuya formación se debe en mayor parte a la fatiga del pavimento que es ocasionado por la repetición de los ejes vehiculares; b) Cuando existan deflexiones en las grietas, lo cual muestra que ya existe un daño en la base; c) Cuando los pavimentos se encuentren excesivamente deteriorados o muestren altas zonas con bacheo menor o mayor. Las fisuras y grietas a sellarse no deben superar los 12 mm de ancho. Las que sobrepasen esta medida, serán tratadas con el procedimiento adecuado.

Debe verificarse que el pavimento no muestre señales de humedad, las cuales provocarían una falta de adherencia del material y posterior desprendimiento del mismo.

**301.02 Materiales.** Los Materiales para realizar esta actividad son:

- Asfalto Líquido modificados con polímeros
- Material Secante (arena)

**301.02.01 Asfalto líquido modificado con polímeros.**

Se utilizarán polímeros del tipo elastómero de copolímero de bloque de Estireno-Butadieno-Estireno (styrene-butadiene-styrene,) (SBS), que mejoran el comportamiento del cemento asfáltico tanto a altas como bajas temperaturas.- Para este tipo de materiales se aplicarán los requerimientos de la sección 411 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes de DCG edición 2001.

**301.02.02 Arena.**

La arena será la porción de agregado pétreo seco, de granulometría que pase el tamiz No. 8 y 4 (2.36 4.75 mm). Según el libro azul

- (1) Granulometría. Deberá de cumplir con la siguiente granulometría.

Tabla 407-2 Requisitos de Graduación del Mineral Secante

Estándar mm	Tamiz N°	Porcentaje total que pasa un tamiz de abertura cuadrada (AASHTO T 27)
9.50	$\frac{3}{8}$	100 %
4.25	4	90 – 100 %
0.075	200	0 – 7 %

(2) Plasticidad. La porción que pasa el Tamiz N° 4 (4.75 mm) no debe tener un índice de plasticidad AASHTO T 90 mayor de 6 y el límite líquido AASHTO T 89 no debe ser mayor de 25, ambos determinados sobre muestra preparada en húmedo, AASHTO T 146.

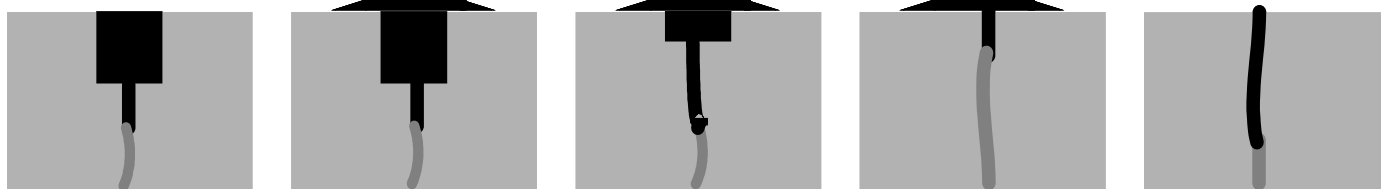
La arena podrá ser triturada o natural, los granos serán densos, limpios y duros, libres de terrones de arcilla y de cualquier material que pueda impedir la adhesión de estos con el asfalto.

Desintegración al sulfato de sodio, (5 ciclos), AASHTO T-104, 15 % máximo.

**301.03 Configuración de los sellos.**

- Llenado de la ranura a ras (Standard Reservoir and Flush)
- Llenado de la ranura a ras con venda (Stándar Recessed Band Aid)

- c) Llenado debajo de la venda (Shallow Recessed Band Aid)
- d) Venda o curita (Overband)
- a) Llenado a ras (Flush Fill)



a) Llenado de la ranura a ras	b) Llenado de la ranura a ras con venda	c) Llenado debajo de la venda	d) Venda o curita	e) Llenado a ras
-------------------------------	---	-------------------------------	-------------------	------------------

Los sellos tipo venda o curita deben de tener un espesor aproximado de 0.125 pulgadas (3 milímetros) y un ancho mínimo de 3 pulgadas (75 milímetros).

#### Condiciones:

Debido a que el tipo de configuración depende principalmente del material sellante a utilizar, ya que existen material los cuales son más resistentes al contacto del tránsito o materiales que trabajan mejor dejando las grietas a ras y con un menor contacto al tránsito, se hace necesario seguir las recomendaciones del fabricante sobre las cualidades del material, de la resistencia al contacto del tránsito, así como de los procedimientos de su aplicación.

Para los casos a), b) y c) en los que se realizará un perfilado de la grieta en un espesor máximo de ½ pulgada (12.7 milímetros) con una contorneadora rotativa mecánica de impacto o una contorneadora de eje vertical, es recomendable evaluar este trabajo en las grietas, debido a que se genera un desportillamiento de los agregados del pavimento, aumentando el ancho de la sección a una pulgada o más, la cual consume más material de sellado y en algunos casos permite el desprendimiento del material de sellado, para lo cual, de observarse esta situación, deberá omitirse este proceso de la actividad de sellado.

Cuando las condiciones del perfilado sean dañinas al pavimento, se recomienda realizar un sello de grietas tipo d) o e), debido principalmente a que no se provoca daño al pavimento existente durante la ejecución de este trabajo y el material posee suficiente adherencia e impermeabilidad para evitar el paso del agua a las capas adyacentes del pavimento.

#### 301.04 Procedimiento de ejecución del Trabajo.

**Mantenimiento del Tránsito y Medidas de Seguridad.** El Contratista está obligado a tomar todas las medidas necesarias para mantener el tránsito durante la ejecución de los trabajos de sello de fisuras y grietas y procurará la seguridad de los usuarios, debiendo mantener y colocar letreros y señales de peligro diurno y nocturno durante todo el período que duren los trabajos de acuerdo a lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo” y, si es necesario colocar personal regulando el tránsito y señalizando los sectores que pueden envolver situaciones de peligro para los usuarios. Además, tendrá especial cuidado en el mantenimiento de todas las señales de carácter preventivo o que indican peligro potencial.

a) Identificación de las grietas. El Supervisor deberá indicar las zonas de grietas a sellar, procediendo a marcarlas directamente sobre el pavimento con yeso, Tiza u otro material de color visible (preferiblemente blanco). Estas marcas indican el inicio y final de cada grieta.

b) Limpieza. El Contratista procederá a la limpieza del área objeto de trabajo. Esta limpieza debe hacerse utilizando un chorro de aire a presión, limpio y seco (sin aceite ni humedad), generado por un compresor móvil.



Tanto el espacio formado por la grieta, como el área adyacente a la misma, debe estar libre de polvo, humedad arcilla o de cualquier otro material, previo a continuar con la siguiente operación.

c) Aplicación del Material Sellante. Se debe proceder a aplicar el asfalto tomando en consideración los procedimientos recomendados por el fabricante. Al tender el asfalto sobre la grieta, no debe permitirse la formación de charcos o exceso de material sellante sobre la misma, debido principalmente a que representan un leve impacto en la comodidad de conducción del usuario de la carretera.

El equipo a utilizarse debe ser bastante maniobrable ya que es un trabajo bastante rápido en la carretera y deben de contar con la suficiente señalización para evitar accidentes con los vehículos.

El asfalto modificado con polímeros SBS, será aplicado a 200 grados centígrados.

d) Colocación de la capa de arena. Luego de haber aplicado el sello sobre la grieta debe procederse a esparcir una capa delgada de arena fina como secante del sello evitando así la pérdida del asfalto recién aplicado en la superficie la adherencia a las ruedas del tránsito circulante. Esta arena debe ser aplicada entre 1 y 3 minutos posteriores a la aplicación del sello.

**301.05 Medición.** La unidad de medida de esta actividad será por metro lineal con dos decimales, medidos desde el inicio de la grieta donde se colocó el material de sello hasta el final de la misma.

**301.06 Forma de pago.** El Pago de los trabajos descritos se hará de acuerdo al precio unitario del contrato por metro lineal con dos decimales de grieta sellada, actividad que constituirá la plena compensación por todos los recursos involucrados para su ejecución, equipo, mano de obra, materiales, herramientas, señalamiento y cualquier otro imprevisto necesario para su adecuada y correcta realización

## SECCIÓN 302 – FABRICACIÓN DE CONCRETO ASFÁLTICO EN FRÍO

**302.01 Descripción.** Esta actividad consiste en la fabricación de una mezcla de agregados pétreos con un aglomerante bituminoso emulsificado, materiales que deben cumplir con los requisitos aquí especificados, los cuales mezclados mediante procedimientos controlados, darán como resultado un material con propiedades y características definidas. Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

**302.02 Requisitos de los materiales.**

**302.02.1 Asfalto.**

- a) El material bituminoso para la fabricación de la mezcla, será una Emulsión Asfáltica seleccionada de acuerdo al tipo de agregados que se pretenda utilizar, dicho aglomerante debe cumplir con los requisitos establecidos en la norma AASHTO M-140.

### 302.02.2 Agregados.

- b) Los agregados pétreos serán el producto de roca o grava triturada. Las rocas o gravas trituradas estarán constituidas por material limpio, denso y durable, libre de polvo, terrones de arcilla u otras materias indeseables, que puedan impedir la adhesión completa del asfalto a los agregados pétreos.

Los agregados pétreos deben llenar los requisitos siguientes:

- |   |                |
|---|----------------|
| (1) Abrasión, AASHTO T 96   | 40% máximo     |
| (2) Desintegración al sulfato de sodio, (5 ciclos), AASHTO T 104  | 15% máximo     |
| (3) Caras fracturadas, 1 cara   | 40% mínimo (*) |
| (4) Partículas planas o alargadas, ASTM D 4791  | 15% máximo (*) |
| (5) Equivalente de arena, AASHTO T 176  | 35 mínimo      |
| (6) Índice Plástico, AASHTO T 90  | 6% máximo      |
| (7) Límite Líquido, AASHTO T 89   | 25% máximo     |
| (*) Si en las Disposiciones Especiales se requiere trituración total o parcial de los agregados minerales |                |

Además los agregados pétreos deben ajustarse a la graduación indicada en la tabla 302-1:

**TABLA 302-1**  
**GRANULOMETRÍA DE AGREGADOS PARA MEZCLA EN FRÍO**

Tamiz N°	Porcentaje por peso que pasa un tamiz de abertura cuadrada (AASHTO T 11 y 27)							
	TIPO "A" 38.1 mm (1 ½") máximo		TIPO "B" 25 mm (1") Máximo		TIPO "C" 19 mm (¾") máximo		TIPO "D" 12.5 mm (½") máximo	
	A-1*	A-2*	B-1*	B-2*	C-1	C-2*	D-1*	D-2*
1 ½"	100	100						
1"	95-100	90-100	100	100				
¾"	-	-	90-100	90-100	100	100		
½"	25-60	60-80	-	-	90-100	90-100	100	100
⅜"	-	-	20-55	60-80	-	-	85-100	90-100
4	0-10	25-60	0-10	35-65	0-15	45-70	-	60-80
8	0-5	15-45	0-5	20-50	0-5	25-55	-	35-65
16	-	-	-	-	-	-	0-5	-
50	-	3-18	-	3-20	-	5-20	-	6-25
200	0-2	1-7	0-2	2-8	0-2	2-9	0-2	2-10

**Nota:** Si se usa un tipo de graduación abierta, como A-1, B-1, C-1 o D-1 o si el porcentaje de vacíos con aire de la mezcla compactada excede de 8%, la mezcla asfáltica en frío debe ser recubierta con un sello asfáltico según la Sección 405 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2001, o bien con un tratamiento asfáltico superficial simple de acuerdo a la Sección 404. Las graduaciones A-2, B-2, C-2 y D-2 son graduaciones densas o cerradas. La mezcla asfáltica deberá tener una Estabilidad Marshall AASHTO T-245 mínimo de 1,600 lbs. a 60°C. El material debe ser no plástico.-

El Delegado Residente determinará de acuerdo al diseño del pavimento, el tipo de granulometría a usar que cumpla con la tabla 302-1.

### 302.03 Procedimiento de ejecución.

El equipo empleado por El Contratista en la elaboración de la mezcla asfáltica podrá ser mediante plantas mezcladoras de tambor o cualquier otro método aprobado por el Delegado Residente.

### 302.04 Mezclado.

Independientemente del equipo utilizado para el mezclado, debe asegurarse que se obtengan mezclas homogéneas y Forma de almacenamiento y calentamiento del material bituminoso

Las plantas mezcladoras según corresponda, podrán ser móviles o estacionarias; y podrán ser empleadas por El Contratista, si fuesen aprobadas por el Delegado Residente.

Previo al uso de cualquier mezcla, el Contratista deberá proponer para aprobación del Delegado Residente el diseño de la mezcla asfáltica a utilizar. No se aceptará la utilización de ninguna mezcla sin el diseño aprobado. El Delegado Residente deberá notificar a COVIAL las propiedades mecánicas de la mezcla, en frío aprobada, ya que el desempeño del concreto asfáltico en frío, es de su total responsabilidad.

La mezcla se efectuará adicionando a los agregados el material bituminoso, de acuerdo al diseño, directamente sobre los agregados y durante el proceso de mezclado, mediante un dispositivo que permita la correcta dosificación, por métodos aprobados por el Delegado Residente. La mezcla asfáltica debe procesarse, hasta que todas las partículas del agregado estén cubiertas de material bituminoso y toda la masa tenga un color uniforme, estando la mezcla exenta de manchas, grumos o partículas sin recubrimiento.

En caso de que la mezcla asfáltica mostrase un exceso, deficiencia o distribución irregular del material bituminoso, la falla debe ser corregida añadiendo agregado o material bituminoso, según fuese necesario y volviendo a mezclar. Si la mezcla asfáltica contuviera cantidades excesivas de agua, debe volverse a mezclar, airearla o manipularla hasta que el contenido de agua de la mezcla se haya evaporado a niveles satisfactorios.

La mezcla elaborada debe almacenarse en sitios techados y preferiblemente cubierta con lonas, para evitar la evaporación excesiva de la humedad de mezclado y permitir así el reposo de la mezcla previo a la rotura de la emulsión. El tiempo de curado es variable, según las características de los materiales y el clima, el cual se determinará por ensayos de laboratorio y de campo.

### **302.05 Medición y forma de pago.**

La medición y el pago de esta actividad, serán efectuados por medio de la actividad en la cual dicho material sea utilizado.

**Nota: Los proyectos que tengan el renglón de mezcla asfáltica en frío, DEBERÁN utilizar mezcla asfáltica producida en planta sin excepción, se certificara el control de calidad de los procesos y fabricación de acuerdo a las especificaciones existentes, y se deberá presentar constancia de la misma.**

En época de invierno, en los proyectos que únicamente tienen asignado el renglón de mezcla asfáltica en frío, COVIAL programara la utilización de mezcla asfáltica en caliente, por lo que se deberá presentar la solicitud del renglón e integración de precios unitarios para que el renglón pueda ser agregado al proyecto.

**En época de invierno no se deberá utilizar mezcla en frío, Los baches trabajados con mezcla en frío en invierno, no serán pagados hasta que sean corregidos por parte del contratista.**

## SECCIÓN 303 – FABRICACIÓN DE CONCRETO ASFÁLTICO EN CALIENTE

**303.01 Descripción.** Esta actividad consiste en la fabricación de una mezcla de agregados pétreos con un aglomerante bituminoso, materiales que deben cumplir con los requisitos aquí especificados, los cuales mezclados mediante procedimientos controlados en caliente, darán como resultado un material con propiedades y características definidas.

Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

Tanto la dosificación de la mezcla, como su control en obra, se harán mediante el Método Marshall.

### 303.02 Requisitos de los materiales.

El concreto asfáltico en caliente se compondrá de agregados minerales gruesos, agregados finos, relleno mineral (filler) y material bituminoso.

#### 303.02.1 Agregados.

El agregado debe conformarse con una de las siguientes designaciones según el tamaño máximo nominal adoptado.

**TABLA 303-1**  
**GRANULOMETRÍA DE AGREGADOS PARA CONCRETO ASFÁLTICO**

Tamaño del Tamiz	Porcentaje en Masa que Pasa el Tamiz designado (AASHTO T 27 y T 11)					
	Graduación Designada y Tamaño Máximo Nominal <sup>(1)</sup>					
	A(50.8 mm)	B(38.1 mm)	C(25.4 mm)	D(19 mm)	E(12.5 mm)	F(9.5 mm)
	2"	1 1/2"	1"	3/4"	1/2"	3/8"
63.00 mm	100					
50.00 mm	90-100	100				
38.10 mm	-	90-100	100			
25.00 mm	60-80	-	90-100	100		
19.00 mm	-	56-80	-	90-100	100	
12.50 mm	35-65	-	56-80	-	90-100	100
9.50 mm	-	-	-	56-80	-	90-100
4.75 mm	17-47	23-53	29-59	35-65	44-74	55-85
2.36 mm	10-36	15-41	19-45	23-49	28-58	32-67
0.30 mm	3-15	4-16	5-17	5-19	5-21	7-23
0.075 mm	0-5	0-6	1-7	2-8	2-10	2-10

#### NOTAS GENERALES:

(1) El cumplimiento con los límites indicados será basado en el tamizado por vía húmeda (AASHTO T 11).

(2) Cuando se consideran las características de la graduación total de una mezcla asfáltica, resulta ser que la cantidad de material que pasa el tamiz de 2.36mm (No.8) es un punto importante y conveniente de control de campo entre los agregados finos y los agregados gruesos. Las graduaciones que se aproximan a la cantidad máxima permitida que debe pasar por el tamiz de 2.36 mm resultaran en superficies de pavimento con textura relativamente fina.

(3) El material que pasa el tamiz de 0.075 (No. 200) puede consistir de partículas finas de agregado o de relleno mineral, o de ambos. Este material debe estar libre de materia orgánica y de partículas de arcilla. El material debe ser no plástico (NP) cuando se usa el Método D 423 o D424 de la ASTM.

(4) La cantidad de cemento asfáltico está dada en porcentaje por peso de la mezcla total. La amplia diferencia en pesos específicos de varios agregados, así como la diferencia en absorción, resuelta en el amplio margen de cantidad de asfalto requerida. Esta cantidad de asfalto requerida debe determinarse usando las pruebas adecuadas del laboratorio.

### 303.02.1.1 Requerimientos para la Mezcla Asfáltica.

Se adoptará el método Marshall (AASHTO T 245) para verificar las condiciones de vacíos y estabilidad que deben satisfacer los valores indicados en la Tabla 303-3.

**TABLA 303-3**  
**CRITERIO PARA EL DISEÑO MARSHALL**

MÉTODO DE DISEÑO <sup>(1)</sup>	VALORES LÍMITES	
1) <u>MARSHALL</u> (AASHTO T 245) (ASTM D1559)	MÍNIMO	MÁXIMO
<ul style="list-style-type: none"> <li>Temperatura de compactación de pastilla para producir una viscosidad de</li> <li>Número de golpes de compactación en cada extremo del espécimen <sup>(2)</sup></li> <li>Estabilidad (consultar tabla de clasificación de ESAL)</li> <li>Fluencia en 0.25 mm (0.01 pulg.) <ul style="list-style-type: none"> <li>Tránsito &lt; 10<sup>6</sup> ESAL</li> <li>Tránsito &gt; 10<sup>6</sup> ESAL</li> </ul> </li> <li>Relación Estabilidad/Fluencia (lb./0.01 pulg.)</li> <li>Porcentaje de vacíos de la mezcla compactada <sup>(3)</sup></li> <li>Porcentaje de vacíos en agregado mineral (VAM)</li> <li>Porcentaje de vacíos rellenos con asfalto <ul style="list-style-type: none"> <li>Tránsito &lt; 10<sup>6</sup> ESAL</li> <li>Tránsito &gt; 10<sup>6</sup> ESAL</li> </ul> </li> <li>Relación finos/bitumen<sup>(4)</sup></li> <li>Sensibilidad a la humedad AASHTO T 283 Resistencia retenida</li> <li>Partículas recubiertas con bitumen, para definir tiempo de mezclado, AASHTO T 195</li> </ul>	0.25 Pa-s (250 cS)  75 1,200 libras  8 8 120 3 Tabla 303-4  65 65 0.6  80 %  95 %	0.31 Pa-s (310 cS)  75  16 14 275 5  78 75 1.6  

<sup>(1)</sup> El porcentaje de vacíos con aire se basa en AASHTO T 166, AASHTO T 209 y AASHTO T 269.

<sup>(2)</sup> Cuando se establezca en las Disposiciones Especiales, los especímenes podrán ser preparados usando el compactador giratorio aplicando las mismas especificaciones de compactación indicadas más adelante para mezclas Superpave.

<sup>(3)</sup> Este valor deberá calcularse en función de la gravedad específica máxima de la mezcla compactada determinada directamente conforme el ensayo Rice-AASHTO T 209.

<sup>(4)</sup> La razón polvo-asfalto se define como el porcentaje de material que pasa el tamiz de 75 micrómetros dividido por el contenido efectivo de asfalto calculado por masa de mezcla.

#### NOTAS GENERALES:

(1) Clasificación del Tránsito:

- Liviano: ESALS de diseño menor que 10,000
- Mediano: ESALS de diseño entre 100,000 y 1,000,000
- Pesado: ESALS de diseño mayor que 1,000,000

**TABLA 303-4**  
**Vacíos en el Agregado Mineral (Requisitos de VMA)**

Tamaño nominal máximo del agregado en mm	Porcentaje de vacíos del agregado mineral (VAM)		
	Marshall		
	3% <sup>(1)</sup>	4% <sup>(1)</sup>	5% <sup>(1)</sup>
9.50	14	15	16
12.50	13	14	15
19.00	12	13	14
25.00	11	12	13
37.50	10	11	12
50.00	9.5	10.5	11.5

(1) **Porcentaje de vacíos con aire de la mezcla compactada.**

**NOTAS GENERALES:**

(1) El tamaño máximo nominal de partícula, es un tamaño más grande que el primer tamiz y que retiene más del 10 por ciento de material.

**La responsabilidad del desempeño del concreto asfáltico en caliente es del Contratista, por lo que deberá de presentar el Diseño de la mezcla asfáltica durante el primer mes de contratación.**

El Delegado Residente no aceptará ninguna mezcla antes de haber verificado y aceptado el diseño de trabajo. La fórmula seguirá vigente, hasta que el Delegado Residente apruebe por escrito su modificación.

**El Delegado Residente deberá notificar a COVIAL las propiedades mecánicas de la mezcla en caliente aprobada.**

### **303.02.1.2 Agregados Minerales Gruesos.**

La porción de los agregados retenida en la malla No. 4 se denominará agregado grueso y se compondrá de piedras o gravas trituradas. Sólo se podrá utilizar un tipo único de agregado grueso, excepto en el caso que el Delegado Residente autorice por escrito algún cambio.

La piedra o grava triturada debe ser limpia, compactada y durable, carente de suciedad u otras materias inconvenientes y debe tener un desgaste no mayor de 35% a 500 revoluciones al ensayarse por el método de AASHTO T-96. Al ser sometidas a ensayos alternativos de resistencia mediante sulfatos de sodio empleando el método de AASHTO T-104, no podrá tener una pérdida de peso mayor de 12%.

Cuando se utilice grava triturada, no menos de un 50% en peso de las partículas retenidas en el tamiz No. 4, debe tener una cara fracturada como mínimo. El agregado grueso no debe contener más de 8% en peso de las partículas planas o alargadas, considerándose partículas alargadas aquellas cuya relación de largo entre ancho es mayor que 3.0 y plana cuando la relación de ancho entre espesor es mayor que 3.0.

### **303.02.1.3 Agregado Minerales Finos.**

La porción de agregados que pasa la malla No. 8 se denominará agregado fino y podrá estar compuesto por arena natural, tamizados de piedra o de una combinación de ambos.

Los agregados finos deben tener granos limpios, compactos, angulares y de superficie rugosa, carentes de terrones de arcilla u otras sustancias inconvenientes.

El agregado fino, incluyendo cualquier material de relleno mezclado, debe ser no plástico (NP).

### **303.02.1.4 Relleno Mineral (Filler).**

El material de relleno de origen mineral que sea necesario emplear, se compondrá de polvo calcáreo, roca dolomítica, cemento Portland u otros elementos no plásticos, provenientes de fuentes de origen aprobados por el Delegado Residente. Estos materiales deben carecer de materias extrañas y objetables, serán secos y libres de terrones, y cuando sean ensayados en el laboratorio deben cumplir las siguientes exigencias granulométricas

**TABLA 303-5**  
**Vacíos en el Agregado Mineral (Requisitos de VMA)**

Estándar mm	Tamiz N°	Porcentaje total que pasa un tamiz de abertura cuadrada (AASHTO T 37)
0.600	30	100 %
0.300	50	95-100 %
0.075	200	70-100 %

### 303.02.1.5 Material Asfáltico.

El tipo, grado, y especificación del cemento asfáltico o del cemento asfáltico modificado con polímeros a usar, debe ser uno de los establecidos en la tabla 303-6.

Para el caso de asfaltos con clasificación PG, el grado se indicará en las Disposiciones Especiales de acuerdo con el rango comprendido entre el promedio de las temperaturas máximas durante los siete días más calurosos del año y la temperatura mínima donde se localice el proyecto incrementando el valor de temperatura alta un grado de conformidad con el manual SP-2 del Instituto de Asfalto para tránsito lento y un grado adicional si el tránsito esperado excede un ESAL de  $30 \times 10^6$  en el carril de diseño, pudiéndose fijar grados intermedios para los rangos de temperaturas indicados en la tabla 303-6 o grados mayores que los indicados cuando así se requiera.

El rango de las temperaturas del cemento asfáltico para la preparación de la mezcla de los especímenes en el laboratorio, será el correspondiente para producir una viscosidad cinemática entre 0.15 y 0.19 Pascales segundo (Pa-s) (150 y 190 centiStokes cS).

**Tabla 303-6**  
**Especificaciones del Cemento Asfáltico**

TIPO Y GRADO DEL CEMENTO ASFALTICO	ESPECIFICACIÓN
Graduación por viscosidad: <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC-10</li> <li>• AC-20</li> <li>• AC-40</li> </ul>	AASHTO M 226
Graduación por penetración: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 40 – 50</li> <li>• 60 – 70</li> <li>• 85 – 100</li> <li>• 120-150</li> </ul>	AASHTO M 20
Graduación PG: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 64-22</li> <li>• 70-22</li> <li>• 76-22</li> <li>• 82-22</li> </ul>	AASHTO MP 1

### 303.03 Procedimiento de Ejecución.

Antes de iniciar la obra, El Contratista someterá por escrito, para la aprobación del Delegado Residente, la fórmula de mezcla que utilizará. Esta fórmula se presentará estipulando un porcentaje definido y único de agregados que pasen por cada uno de los tamices especificados, una temperatura definida y única a la cual la mezcla será colocada, debiendo todos estos detalles encontrarse dentro de los regímenes fijados para la composición general de los agregados y los límites de temperatura y el Delegado Residente deberá verificar mediante controles diarios el proceso de construcción. El procedimiento de construcción y equipo a emplearse se registrarán por la sección 401 numerales 401.04 al 401.10 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001.

### 303.04 Medición y forma de pago.

La medición y el pago de esta actividad, serán efectuados por medio de la actividad en la cual dicho material sea utilizado.

## SECCIÓN 304 – BACHEO EN CARRETERAS PAVIMENTADAS

### 304.01 Bacheo.

**304.01.01 Descripción.** En las zonas inestables bajo la estructura del pavimento de una carretera, independientemente que la inestabilidad sea producida por problemas de la capa de rodadura, por saturación del suelo circundante, bolsón de suelo indeseable o por contaminación de cualquier naturaleza, las áreas con problemas de este tipo deben ser reparadas con el objeto de devolver la sustentación estructural original de la carretera y para proporcionar el confort y la seguridad esperada del mismo. En el caso que cualquier bache afecte total o parcialmente la señalización horizontal, esta debe ser restituida cumpliendo con las disposiciones de la División 700 de estas Especificaciones.

Debido a que las diferentes labores que deben emprenderse para dar solución al problema planteado, tendrán variaciones que estarán en función directa del área superficial a tratar y de la profundidad en que se haya visto afectada la estructura, siendo las labores a realizar las siguientes:

#### 304.01.02 Sustitución de Base.

**304.1.02.01 Excavación.** Este trabajo debe consistir en la excavación y remoción de todo aquel material inadecuado, por razones de inestabilidad y reflejado en el pavimento, ya sea por medio de agujeros en la superficie, hundimiento localizado, grietas poliédricas, ensanchamiento o cualquier otra forma de falla. La excavación del área tratada debe hacerse hasta el nivel y en la forma que el Delegado Residente indique a El Contratista.

**304.1.02.02 Relleno con material de base.** Este trabajo consistirá en la sustitución del material excavado con material de base.

**304.1.02.03 Colocación de la nueva carpeta de concreto asfáltico.** Consistirá en la aplicación de un riego asfáltico para imprimación y/o de liga a la base previamente colocada; sobre la cual, se debe colocar el espesor de material de concreto asfáltico, para dejar el área de trabajo al mismo nivel de la superficie de rodadura existente. El espesor será determinado por el Delegado Residente o por el espesor existente, pero en ningún caso podrá exceder a 10 cm de espesor. En caso que el espesor existente excediera los 10 cm deberá solicitarse autorización por parte de la Coordinación de Control y Seguimiento de Proyectos, para realizar la sustitución de la carpeta asfáltica.

**Mezcla Asfáltica en Frío.** La mezcla asfáltica en frío debe llenar los requisitos establecidos en la sección 302 de estas Especificaciones Técnicas y los requisitos solicitados en Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes (Libro Azul), edición 2001.

**Nota: Los proyectos que tengan el renglón de mezcla asfáltica en frío, DEBERÁN utilizar mezcla asfáltica producida en planta sin excepción, se certificara el control de calidad de los procesos y fabricación de acuerdo a las especificaciones existentes, y se deberá presentar constancia de la misma.**

En época de invierno, en los proyectos que únicamente tienen asignado el renglón de mezcla asfáltica en frío, COVIAL programara la utilización de mezcla asfáltica en caliente, por lo que se deberá presentar la solicitud del renglón e integración de precios unitarios para que el renglón pueda ser agregado al proyecto.

### 304.02 Metodología para la excavación de Baches.

El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”. Previa a la ejecución del corte, el área a reparar debe ser marcada por el personal de la Supervisión de forma cuadrada o rectangular debiendo ser dos de sus lados perpendiculares al eje del camino. Los cortes deberán ejecutarse exclusivamente con el equipo mecánico indicado (cortadora o compresor y accesorios); no se permitirá el uso de herramienta manual; las paredes deben quedar parejas y verticales.

El material inadecuado debe ser extraído hasta las cotas indicadas por Delegado Residente. El fondo de la excavación debe nivelarse y compactarse adecuadamente y quedar libre de material suelto. Los materiales



excavados deben ser retirados y transportados a sitios de depósito previamente autorizados y/o con los permisos correspondientes.

**Los baches excavados deben llenarse en el mismo día, NO se permite trabajarlos al siguiente día.**

### 304.03 Requisitos Para los Materiales.

- a) **Mezcla Asfáltica en Frío:** Debe cumplir con lo establecido en la sección 302 de éstas Especificaciones Técnicas.
- b) **Mezcla Asfáltica en Caliente:** Debe cumplir con lo establecido en la sección 303 de éstas Especificaciones Técnicas.

## CLASIFICACIÓN DE TRANSITO

Transito	ESAL	Estabilidad
<b>T1</b>	<b>&lt;100,000</b>	<b>1200 lb</b>
<b>T2</b>	<b>100,000-500,000</b>	<b>1400 lb</b>
<b>T3</b>	<b>500,000-1000,000</b>	<b>1600 lb</b>
<b>T4</b>	<b>&gt; 1000,000</b>	<b>1800 lb</b>

### c) **Material de base.**

- i) **Base Triturada:** El material suministrado bajo este concepto, será producto de trituración de grava, piedra natural o roca dura y resistente, que cumpla con los requisitos establecidos en esta sección.

Por lo menos el 50% del material de base retenido en tamiz No. 4 debe tener como mínimas dos caras fracturadas. El material al ser sometido al ensayo de abrasión en la máquina de los Ángeles (AASHTO-T-96), debe presentar un desgaste menor del 40% y debe estar libre de materia orgánica, terrones de arcilla u otros componentes indeseables.

La graduación de los materiales, debe estar comprendida entre los rangos de una de las granulometrías indicadas en la Tabla 304-1.

**TABLA 304-1  
GRANULOMETRÍA DE LA BASE**

Estándar mm	Tamiz N°	Porcentaje por peso que pasa un tamiz de abertura cuadrada (AASHTO T 27)		
		<b>TIPO "A"</b> 50 mm (2") máximo	<b>TIPO "B"</b> 38.1 mm (1 ½") máximo	<b>TIPO "C"</b> 25 mm (1") máximo
50.0	2"	100		
38.1	1 ½"	-	100	
25.0	1"	65-90	70-100	100
19.0	¾"	-	60-90	70-100
9.5	⅜"	-	45-75	-
4.75	N° 4	25-60	30-60	35-65
2.00	N° 10	-	20-50	-
0.425	N° 40	10-30	10-30	12-30
0.075	N° 200	3-12	5-15	5-15

La curva de graduación del material de base triturada, debe de ser uniforme y de preferencia paralela a la curva de valores medios en los tamices especificados, no aceptándose cambios bruscos entre dos tamices adyacentes.

El porcentaje que pasa el tamiz 0.075 mm (N° 200), debe ser menor que la mitad del porcentaje que pasa el tamiz 0.425 mm (N° 40).

El material normalmente será ensayado y su aceptabilidad comprobada por el Delegado Residente, después de haber sido colocado y compactado en obra. No obstante lo anterior, el Delegado Residente podrá efectuar los controles pertinentes del material en banco o en cualquier otra fase del proceso constructivo.

El material en todo caso deberá cumplir con las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes, Edición 2001, sección 304 y 305.

- ii) **Suelo Cemento:** El material suministrado bajo este concepto, es la combinación de suelos selectos generalmente de origen volcánico compuestos por pómez o arenas de río, incluyendo gravas en estado natural existentes en dichos suelos y cemento hidráulico, preparada y construida aplicando técnicas de estabilización, para mejorar sus condiciones de estabilidad y resistencia. El material en todo caso deberá cumplir con las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes, Edición 2001, sección 308 **Su utilización deberá ser aprobada por el Delegado Residente.**

#### 304.04 Procedimiento de Ejecución:

- a) **Excavación.** El área sujeta a reparación debe ser marcada por personal del Delegado Residente, verificando que dicha área marcada cubra toda la zona dañada o en caso negativo ordenará la modificación requerida, el marcado debe ser hecho utilizando figuras geométricas determinadas, cuadradas o rectangulares, en las cuales dos de sus caras deben ser perpendiculares al eje de la carretera.

Los cortes laterales deben ser realizados de modo que las paredes sean uniformes y verticales. La profundidad de la excavación, debe hacerse hasta alcanzar los niveles indicados por el Delegado Residente, los que deben llegar hasta alcanzar el material estable. El material producto de la excavación, debe ser removido de las zonas de trabajo, hasta sitios específicos autorizados.

La superficie inferior de la excavación, debe nivelarse y compactarse de modo adecuado, pretendiendo que la misma quede libre de material suelto o contaminante. El Contratista podrá utilizar para la excavación y el transporte del material excavado, herramientas de tipo mecánico o manual, siempre y cuando las mismas sean aprobadas por el Delegado Residente. Los daños que el equipo de El Contratista cause en este proceso y en la zona adyacente al trabajo serán reparados por su cuenta.

Una vez terminados las obras en la zona de trabajo, no se permitirá la presencia de materiales excedentes ni desperdicios, derivados de la ejecución de los trabajos y obras; por lo que El Contratista debe ejecutar la limpieza total de la zona adyacente.

- b) **Relleno con material de base.** Para la ejecución de esta actividad, El Contratista debe transportar el material de base hasta el sitio de trabajo en donde debe proceder a su colocación, humedecimiento, mezclado y compactación del mismo. El material debe ser colocado y extendido en capas de espesor similar y en el proceso de mezclado no debe permitirse la segregación del mismo, el proceso de compactación debe ejecutarse utilizando el equipo que asegure obtener el 100 % de la densidad medido a través del procedimiento Proctor modificado (AASHTO T- 180.)

Las zonas inaccesibles para el equipo utilizado en la compactación, deben ser compactadas satisfactoriamente mediante el uso de compactadores vibratorios manuales previamente aprobados por el Delegado Residente (**en ningún caso se permitirá el uso de apisonadores manuales**). Los daños que el

equipo de El Contratista cause en este proceso a la zona adyacente al trabajo, serán reparados por su cuenta.

Una vez terminadas las obras en la zona de trabajo, no se permitirá la presencia de materiales excedentes ni desperdicios, derivados de la ejecución de los trabajos realizados; por lo que El Contratista debe ejecutar la limpieza total de la zona adyacente.

- c) **Aplicación de Liga.** Este será aplicado sobre la base la cual debe encontrarse limpia, libre de material suelto y polvo, para lo cual deben usarse medios mecánicos y aire a presión, previo a la colocación de la mezcla asfáltica para el relleno de Baches.

Teniendo preparada la superficie se aplicará un riego de liga en toda el área incluyendo las paredes en proporciones que podrán variar desde 0.3 a 0.6 litros (0.08 a 0.15 galones) por metro cuadrado de superficie y se deberá colocar evitándose la formación de charcos.

- d) **Colocación de la Mezcla Asfáltica.** El material se extenderá a mano en una o dos capas de espesor similar, mediante el uso de carretillas de mano y rastrillos extendedores, sin permitir la segregación de los materiales y de acuerdo a los requerimientos establecidos. El nivel terminado del bache debe quedar a ras del nivel de la rasante de la carretera.

La colocación de la mezcla asfáltica no debe efectuarse cuando la superficie del bache se encuentre en estado insatisfactorio o con señales de humedad excesiva. Las áreas de la mezcla asfáltica inaccesibles para el compactador manual, deberán compactarse satisfactoriamente.

La compactación de la mezcla asfáltica deberá comenzar en los bordes y avanzar hacia el centro.

El despacho del vehículo debe programarse de manera que todo el material entregado pueda ser colocado con luz diurna, a menos que El Delegado Residente apruebe luz artificial, debe cubrirse la mezcla con lona u otro material que la preserve del polvo y las alteraciones durante el trayecto.

La entrega del material a las cuadrillas de colocación se hará a una razón uniforme y en una cantidad dentro de la capacidad de los recursos de colocación y compactación asignados al proyecto.

El Delegado Residente deberá tomar muestras para realizar ensayos de laboratorio de la mezcla asfáltica que se utilizara en el bacheo según lo especificado en la Sección 319, de tal manera de verificar que la mezcla cumpla de acuerdo a las especificaciones mínimas existentes, si no cumple se deberá cambiar la mezcla.

**Los baches trabajados con la mezcla que no cumple el diseño, no serán pagados hasta que sean corregidos por parte del contratista.**

#### 304.06 Medida.

- a) La cantidad de material de base colocada, se medirá en el bache debidamente compactada de acuerdo con las dimensiones señaladas y ordenadas por el Delegado Residente. La unidad de medida será el metro cúbico. La medición para el pago no considerará cualquier material colocado en exceso sobre las cotas fijadas y estipuladas en las Especificaciones Técnicas y serán responsabilidad de El Contratista.
- b) La cantidad de mezcla asfáltica colocada, se medirá en el bache debidamente compactado de acuerdo con las dimensiones señaladas y ordenadas por el Delegado Residente. La unidad de medida será el metro cúbico. La medición para el pago no considerará cualquier material colocado en exceso sobre las cotas fijadas y estipuladas en las Especificaciones Técnicas y serán responsabilidad de El Contratista.

#### 304.07 Pago.

- a) El pago de sustitución de base se hará por el número de metros cúbicos compactados medidos según numeral 304.06.a, en las cantidades aceptadas por el Delegado Residente. Serán pagadas al precio del contrato y será la compensación total por la excavación y remoción del material existente, los suministros y acarreos de la base, y los trabajos de colocación, estabilización (en el caso de suelos cemento) y compactación de la misma. En general, incluirá todos los costos de equipo, herramienta, combustible, lubricantes, materiales, mano de Obra y todo lo necesario requeridos para la correcta ejecución de este trabajo.
- b) El pago de la mezcla asfáltica para bacheo se hará por el número de metros cúbicos compactados medidos según numeral 304.06.b, en las cantidades aceptadas por el Delegado Residente. Serán pagadas al precio del contrato y será la compensación total por el corte y remoción de la carpeta existente, los suministros y acarreos de agregados pétreos y material bituminoso, y los trabajos, operaciones de mezcla, limpieza, suministro y riego de liga, colocación y compactación de la mezcla (frío o caliente). En general, incluirá todos los costos de equipo, herramienta, combustible, lubricantes, materiales, mano de Obra y todo lo necesario requeridos para la correcta ejecución de este trabajo.

## SECCIÓN 305 – CARPETA ASFÁLTICA (RECAPEO)

### 305.01 Descripción.

Consiste en la colocación de mezcla asfáltica en caliente, en espesor no menor de 5 cm. sobre la carpeta de rodadura existente, con el objetivo de reforzar estructuralmente el pavimento. En el caso que el recapeo afecte total o parcialmente la señalización horizontal, esta debe ser restituida cumpliendo con las disposiciones de la División 600 de estas Especificaciones. Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

### 305.02 Condición Indispensable.

Para la ejecución de este trabajo, se requiere que exista un estudio geotécnico de la estructura del pavimento y que la capa superficial no presente un área agrietada por fatiga mayor del 15% y que la profundidad de las grietas no alcance la capa de base. Previo a realizar el trabajo de recapeo se deberán reparar las áreas afectadas con la realización del bacheo.

### 305.03 Calidad de Materiales y Requisitos de Construcción.

La calidad de los materiales a emplearse en la fabricación de la mezcla, deben cumplir con lo descrito en la sección 303 de estas Especificaciones Técnicas.

### 305.04 Procedimientos de Ejecución.

El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”. Los requisitos de construcción, deben cumplir con las especificaciones y Normas indicadas en las secciones de la 401.01 a la 401.18 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001.

### 305.05 Colocación y Tendido.

El espesor de la carpeta asfáltica será fijado por el Delegado Residente. La mezcla se debe de colocar y tender sobre la superficie debidamente ligada, a una temperatura mínima de 284 grados F. (140 grados C.), y debe usarse siempre equipo de pavimentación autopulsado. La longitud de las áreas a trabajar va depender del equipo de compactación de que disponga El Contratista y a las pérdidas de temperatura que pueda sufrir la mezcla.

### 305.06 Medida.

La medida debe hacerse por el número de toneladas métricas, con aproximación de dos décimas medidas contra vales los cuales deberán presentar el peso del material a colocar, satisfactoriamente contruidos y aceptados de acuerdo con estas Especificaciones.

### 305.07 Pago.

a) El pago se debe hacer por el número total de toneladas métricas, medidas contra vales los cuales deberán presentar el peso del material a colocar, como se indica en numeral 305.06, satisfactoriamente colocados y aceptados por El Delegado Residente, cuyo precio unitario se encuentre estipulado en el contrato y será la compensación total por la fabricación, suministro y colocación de la mezcla asfáltica en caliente; incluye material, colocación con equipo adecuado, compactación y de cualquier proceso constructivo adicional o suministro, necesario para concluir a cabalidad la actividad de Carpeta Asfáltica (recapeo). Dicha compensación incluye además, el pago de la maquinaria y equipo necesarios para la correcta ejecución del trabajo.

b) El acarreo de la mezcla asfáltica se pagara por Tonelada métrica – kilómetro. En vista que la planta de asfalto se debe de instalar en una distancia máxima de 16 kilómetros; medidos desde el principio o final del tramo; con el objetivo primordial que el concreto asfáltico no pierda su temperatura, dentro de los rangos ya establecidos y así preservar las propiedades reológicas del bitumen utilizado. La distancia máxima de acarreo serán medidos del centro del proyecto hasta el lugar de la planta de fabricación de asfalto.

## SECCIÓN 306 – RECUPERACIÓN, ESCARIFICACIÓN, RECONFORMACIÓN, COMPACTACIÓN DEL PAVIMENTO EXISTENTE

**306.01 Descripción.** Este trabajo consistirá en la esscarificación, desintegración, humedecimiento, mezclado, homogenización, conformación, compactado y afinado del material constitutivo de la carpeta asfáltica o del tratamiento asfáltico del pavimento original de la carretera y la base y de los materiales ligantes que se requieran; el trabajo descrito, debe hacerse de modo tal, que la capa esscarificada llegue a mezclarse con el material de base presente en la estructura del pavimento y/o con el material de base que pudiera agregarse con fines de reforzar la estructura.

El trabajo debe realizarse siguiendo las cotas y alineamiento en todo el ancho de las secciones transversales indicadas en los planos del proyecto o como lo indique el Delegado Residente.

Utilizando nivelación de precisión, el Delegado Residente tomará las secciones transversales de la carretera y en tramos máximos de veinte metros, nivelará, previo a la ejecución de los trabajos. Las secciones transversales medidas, deben considerarse como las originales, para la determinación del volumen de base colocada en la capa de refuerzo.

Este trabajo debe ser ejecutado en todos aquellos tramos en los que el estado de deterioro del pavimento existente, sea tal que impida la reparación aislada de las áreas afectadas.

Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

**306.02 Materiales.** Para la ejecución de los trabajos y cuando se requiera reforzar la estructura, se requerirá base triturada o materiales ligantes (cemento asfáltico, cemento UGC, cal, etc.) que reúnan los requisitos expresados en las secciones 303, 304 o 305 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, Edición 2,001 según corresponda.

**306.03 Procedimiento de ejecución.** El Delegado Residente tomará con nivel de precisión secciones transversales y nivelará a cada 20 metros como máximo la superficie del pavimento a esscarificar. El Contratista procederá, con el equipo adecuado y suficiente, a ejecutar las labores descritas previamente. Para el proceso de desgarramiento y desintegración de la capa de material a tratar se considerará como equipo adecuado, el uso de una Pulverizadora Mezcladora o similar hasta una profundidad de 20 centímetros. .

En vista de que el pavimento existente se debe esscarificar y desintegrar, el material obtenido en esta operación, debe reducirse a un tamaño máximo de 1½ pulgadas, el cual será incorporado nuevamente a la estructura, según se indique; no se producirán desperdicios en esta operación, con la sola excepción de aquellos volúmenes localizados de material inestable que pudieran contaminar la estructura, los cuales deben ser extraídos y removidos fuera de la zona de trabajo, a los sitios autorizados por el Delegado Residente. El material asfáltico y de base esscarificados, mezclados y cuando sea necesario incorporar materiales ligantes, se compactarán al 100% de la densidad máxima determinada por el método AASHTO T-180 (Proctor Modificado.).

La humedad de compactación no debe variar en un  $\pm 2\%$  de la respectiva humedad óptima. El equipo de compactación debe ser de tal diseño, peso y calidad que permita obtener la densidad especificada.

Durante el proceso del trabajo, como después de su acabado, El Contratista debe mantener el adecuado bombeo, para evitar que el agua se estanque. El Delegado Residente podrá ordenar que se realice una prueba de carga sobre cualquier superficie existente o sobre la superficie ya reacondicionada, con el propósito de detectar zonas inestables. Dicha prueba podrá ejecutarse con el equipo más adecuado que tenga El Contratista en el sitio, según disponga el Delegado Residente, y no recibirá pago por separado, considerándose subsidiaria de este concepto. Si se encontrare una condición inestable por debajo de la superficie, el material inadecuado será removido en toda el área afectada y hasta la profundidad que el Delegado Residente señale. Los materiales de reemplazo estarán de acuerdo a lo especificado en esta sección. El Delegado Residente determinará la necesidad de proveer

sub-drenajes y El Contratista los construirá de acuerdo con la sección 605 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001.

El nivel final de la superficie no debe variar en más de 2 cm del nivel original, cuando no sea necesario agregar material de refuerzo; cuando se le agregue base de refuerzo, el nivel final no debe variar en más de 2 cm del nivel propuesto y definido. No se permitirán variaciones por encima de las cotas señaladas, debiendo corregirse a nivel de base, cualquier exceso, quitando material, conformando y volviendo a compactar todo por cuenta de El Contratista.

**306.04 Medición.** La ejecución de esta actividad se pagará por metro cuadrado en base a la longitud real en la que se ejecute el trabajo y el ancho promedio medido transversalmente del espesor de recuperación especificado. La longitud se debe medir sobre la línea central de la carretera, en proyección horizontal.

**306.05 Forma de pago.** El pago se debe hacer por el número total de metros cuadrados, medidos como se indica en numeral 306.04, satisfactoriamente colocados y aceptados por el Delegado Residente, cuyo precio unitario se encuentre estipulado en el contrato y será la compensación plena por su preparación, escarificación, desintegración, mezclado con la base existente, conformación, afinamiento e imprimación a los niveles indicados por el Delegado Residente y la compactación correspondiente, por mano de obra, equipo, herramienta, señalamiento y demás imprevistos necesarios para completar correctamente el trabajo tal como aquí se especifica.

En caso de ser necesario, el reemplazo de materiales inestables en los niveles inferiores a la estructura del pavimento, estos trabajos deben ser pagados de acuerdo a lo especificado en la actividad correspondiente, previamente detallada en este mismo documento.

Los materiales ligantes que sean necesarios adicionar, serán pagados conforme el renglón correspondiente en la cantidad y proporción que el diseño estructural de la nueva estructura de pavimento.



## SECCIÓN 307 – ESTABILIZACIÓN CON LIGANTE ASFÁLTICO Y RECUPERACIÓN DE PAVIMENTOS EXISTENTES

**307.01 Descripción.** Este trabajo consiste en pulverizar la carpeta asfáltica y la base en conjunto, llegando a la profundidad especificada por el diseño del pavimento de COVIAL, humedecer, homogenizar, luego aplicar y mezclar un ligante, con el material pulverizado, para después esparcirlo y compactar la mezcla. El Contratista debe suministrar todo el equipo, herramienta, mano de obra y todo lo necesario para completar el trabajo. Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

**307.02 Materiales.** El ligante debe ser producto asfáltico que debe cumplir los requerimientos del diseño aprobado. El ligante se puede adicionar en frío (emulsión) o en caliente (espumado).

El material producto de la estabilización (base estabilizada), debe cumplir con la granulometría determinada por el diseño aprobado.

La emulsión asfáltica debe cumplir la especificación AASHTO M- 208 o ASTM D-2397 y según los ensayos AASHTO T-59 o ASTM D-2444; El porcentaje de asfalto residual y el valor de la estabilidad MARSHALL, deben ajustarse a los requerimientos del diseño, autorizados por COVIAL.

### 307.03 Procedimientos de Ejecución

#### a) Limitaciones del Clima.

Las operaciones de estabilización, no deben hacerse, cuando está lloviendo cuando las condiciones atmosféricas no permitan llegar a cabo correctamente el mezclado apropiado. El material producto de la estabilización (base estabilizada) que sea dañado por precipitaciones debe ser reprocesado de nuevo o reparado por otros métodos aprobados por el Delegado Residente, y a expensa de El Contratista.

#### b) Dosificación.

Al comenzar las operaciones, el ligante debe ser aplicado al material pulverizado, con los porcentajes iniciales designados por el laboratorio, basados en muestras obtenidas por el Delegado Residente antes de la construcción. Todo el material debe ser pulverizado hasta 100% pasa el tamiz de 2". Los rangos exactos de aplicación del ligante serán determinados, y podrán variar de acuerdo a las condiciones del pavimento existente. Una tolerancia de  $\pm 1/2$  % del rango de aplicación designados, debe mantenerse siempre.

#### c) Compactado y Terminado.

Después de efectuado el proceso de estabilización completo, el tránsito incluyendo el equipo de El Contratista, no debe ser permitido sobre esta mezcla, hasta que se inicie el proceso de rompimiento (separación de agua del asfalto).

La compactación inicial debe realizarse con una o más pasadas del rodo vibratorio, y continuar hasta que no se observe ningún desplazamiento. El rodaje final para eliminar las marcas del compactador y para ayudar a obtener la densidad final requerida, debe hacerse con rodos de acero ya sea "Vibratorio", "Estático" o Rodos Neumáticos adecuados.

El uso de rodos vibratorios debe ser aprobado por el Delegado Residente. Si el rodo se usa en modo "vibratorio", este debe estar en amplitudes bajas para evitar un agrietado transversal.

El material estabilizado, debe ser compactado a un mínimo del 96% de la densidad del espécimen compactado en el laboratorio, de acuerdo con AASHTO T245. La frecuencia de la prueba de densidad debe ser de una por



cada 5,000 metros cuadrados. El Delegado Residente debe realizar una prueba AASHTO T245 para los cálculos del porcentaje relativo de compactación en cada densidad de campo tomada.

A opción del Delegado Residente, la compactación de campo puede ser controlada por el uso de un patrón de rodaje uniforme; si este patrón es utilizado, El Contratista debe demostrar que este patrón de rodaje, logrará una compactación máxima relativa del 96% de la densidad del espécimen compactado en el laboratorio de acuerdo con AASHTO T245. El Delegado Residente podrá pedir una demostración de las capacidades del rodaje cuando se observen cambios en el material estabilizado, cuando se haga cambios en el equipo de rodaje cuando se den cambios de temperatura, o cuando las densidades requeridas no están siendo obtenidas por el patrón de rodaje utilizado.

Los rodajes no deben empezarse, ni detenerse sobre el material estabilizado no compactado. El rodaje debe realizarse de tal forma que al comienzo y al acabado se haga sobre material estabilizado previamente compactado o sobre pavimentos ya existentes.

Cualquier tipo de rodaje que de cómo resultado, agrietamientos, movimientos o cualquier otro tipo de daños en el pavimento debe ser suspendido hasta que se resuelva el problema.

Cualquier daño causado por El Contratista, al material producto de la estabilización (base estabilizada) debe, ser reparado por este, como le indique el Delegado Residente antes de colocar cualquier capa superficial bituminosa.

#### **d) Pulverizadora.**

El Contratista debe facilitar máquinas auto-propulsadas, capaces de pulverizar en el sitio, los materiales bituminosos o bases a la profundidad especificada, en una sola pasada.

En ningún caso, deben las juntas longitudinales caer en las huellas de las llantas. Las máquinas deben tener controles de profundidad automáticos estandarizados; y mantener una profundidad de corte constante.

Se debe tener una medida continua del material de pavimento pulverizado, interconectado con el medidor del material ligante, de manera de que se pueda mantener el contenido del ligante deseado. Se deben proveer medios adecuados para calibrar los instrumentos de medición tanto del volumen de agregados, como del ligante.

El ligante debe ser aplicado a través de una máquina mezcladora, capaz de mezclar el material pulverizado y el ligante hasta lograr una mezcla homogénea sin segregación, colocada en una capa esponjosa para obtener el curado apropiado.

Una bomba de desplazamiento positiva, capaz de tomar un metraje preciso de las cantidades de ligante requerido en rangos tan bajos como 15 lt/min, debe ser utilizado para aplicar el ligante al material pulverizado. La bomba, debe estar equipada con un interruptor positivo que permita agregar el ligante, solo cuando la mezcla bituminosa pulverizada esté presente en la cámara de mezclado y que se apague automáticamente cuando no haya material en la cámara, o cuando la máquina se detenga.

Cada máquina mezcladora debe estar equipada con un medidor capaz de registrar el rango del flujo y la cantidad total del ligamento introducido en la mezcla a través de un sistema automático.

**307.04 Medición.** El material producto de la estabilización (base estabilizada) será medido por metro cúbico, terminado y aceptado.

**307.05 Forma de Pago.**

El pago se debe hacer por el número total de metros cúbicos, medidos como se indica en numeral 307.04, satisfactoriamente colocados y aceptados por el Delegado Residente, cuyo precio unitario se encuentre estipulado en el contrato y será la compensación plena por su preparación, escarificación, desintegración, agregado de material de base necesario, material ligante, mezclado con la base existente, conformación, afinamiento a los niveles indicados por el Delegado Residente y la compactación correspondiente, por mano de obra, equipo, herramienta, señalamiento y demás imprevistos necesarios para completar correctamente el trabajo tal como aquí se especifica.

## SECCIÓN 308 – RIEGO DE IMPRIMACIÓN

**308.01 Descripción.** Esta actividad consistirá en la aplicación de riego por aspersión, de un producto asfáltico, sobre una base previamente tratada, según sea necesario y cuando así haya sido ordenado por el Delegado Residente. Previo a abrirse el tramo al tránsito, debe colocarse el material secante que deberá reunir las características descritas en la Sección 308 de estas Especificaciones Técnicas. Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

**308.02. Materiales.** El material bituminoso, será asfalto líquido tipo MC-70 o emulsión asfáltica que debe cumplir con los requisitos establecidos en las especificaciones M 81, M 82, M 140, M-208-96 y M-80-75 de AASHTO. Cuando sea necesario el uso de material secante, debe cumplir con lo establecido en la Sección 407 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, Edición 2,001.

**308.03 Procedimiento de ejecución.** El equipo mecánico necesario para ejecutar esta actividad, comprende: barredora, equipo de calentamiento, distribuidor de asfalto, equipo de distribución de material secante. La temperatura atmosférica mínima admisible para los trabajos de imprimación es quince °C (15°C.) Sé prohíbe imprimir cuando existan condiciones de lluvia.

La superficie por imprimir debe ser cuidadosamente barrida con equipo mecánico, de forma tal que limpie todo material suelto; tales operaciones deben complementarse mediante el barrido con cepillo de mano o soplado con fuelle mecánico. El Delegado Residente podrá autorizar una rociada con agua a la superficie por imprimir, si así lo estima conveniente. La imprimación se ejecutará sobre la base acabada y aceptada por el Delegado Residente.

Todo daño ocurrido con posterioridad a la aceptación debe ser reparado por cuenta de El Contratista a entera satisfacción del Delegado Residente.

El asfalto rebajado MC-70 se aplicará a una temperatura entre 40 y 70 °C mediante un distribuidor de asfalto a presión, autopropulsado y operado de tal manera que distribuya uniformemente la cantidad de asfalto especificada, dicha cantidad varía entre 0.25 a 0.50 galones (0.95 a 1.5 litros) por metro cuadrado y serán determinados por el Delegado Residente conforme a las condiciones de campo. El período de curado será como mínimo de 24 horas.

El Contratista proporcionará todas las facilidades y equipo necesario para la determinación de la temperatura y de la razón de aplicación del asfalto y debe suministrar un registro reciente de calibración del distribuidor de asfalto. Todos los tanques de almacenamiento, tubería, calentadores y distribuidores usados para almacenar o manejar el producto bituminoso, deben conservarse limpios y en buenas condiciones de servicio en todo momento y deben ser operados de modo que no haya contaminación del producto asfáltico.

No se comenzará a regar el material bituminoso, en cada nueva jornada de trabajo, sin antes haber comprobado la uniformidad del riego. Si fuera necesario, se calentarán las boquillas o picos antes de cada descargue y se limpiará la bomba y barras de distribución con kerosén al final de cada jornada de trabajo. Cuando el asfalto se aplique en dos o más fajas se proveerá un ligero traslape a lo largo de los bordes contiguos. Se dejará transcurrir un mínimo de 24 horas antes de colocar la superficie asfáltica de rodadura sobre la base imprimada, o el tiempo necesario para que cure completamente el riego de imprimación.

El material bituminoso deberá penetrar dentro de la superficie de la base al menos 5mm de profundidad.

No se permitirá tránsito sobre la superficie imprimada mientras no sea cubierta con material secante, ni la colocación del material que constituirá la superficie de rodadura, hasta que lo autorice por escrito el Delegado Residente. Tampoco se permitirá dejar estacionado el equipo de El Contratista sobre las áreas imprimadas.

Todo daño a la superficie imprimada, debe ser reparado a entera satisfacción del Delegado Residente antes de iniciar trabajos finales de pavimentación. Así mismo, debe remover todo exceso de asfalto aparecido en la superficie.

**308.04 Medición.** Este trabajo se medirá por volumen empleando como unidad de medida el Galón (1 Galón = 3.785 Litros) medido en los instrumentos que el camión distribuidor posee para ello. El volumen aplicado en obra será corregido por temperatura, utilizando la tabla G-1 del Volumen MS-13 publicado por el Instituto de Asfalto de los Estados Unidos de Norte América, estableciéndose 15.5 °C (60 °F) como la temperatura de referencia a la cual se deben corregir los volúmenes registrados en obra.

**308.05 Forma de Pago.** El pago de este concepto será al precio unitario de contrato en la unidad establecido en el contrato (galón). Este precio incluirá todo el equipo, materiales (material bituminoso y material secante), mano de obra, herramienta, señalamiento y demás imprevistos para ejecutar correctamente este trabajo.

## SECCIÓN 309 – MATERIAL SECANTE

**309.01 Descripción.** Este trabajo consiste en el suministro, transporte y distribución del material secante; el barrido y mantenimiento de la superficie imprimada hasta que se coloque la capa inmediata superior. Todo de conformidad con lo indicado u ordenado por el Delegado Residente y de conformidad con estas especificaciones.

Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

**309.02 Material.** El material secante debe estar constituido por arena natural o de trituración, con las características mostradas en la tabla 309-1:

**TABLA 309-1  
GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL SECANTE (AASHTO T-27)**

TAMIZ No.	% QUE PASA
3/8 pulgadas	100
No. 4	90-100
No. 200	0-7

- a) **Plasticidad.** La porción que pasa el Tamiz No. 4 (4.75mm) no debe tener un índice de plasticidad AASHTO T-90 mayor de 4. El límite líquido AASHTO T-89 no debe ser mayor de 25. Ambos ensayos deben ser realizados sobre la muestra preparada en húmedo, AASHTO T 146.
- b) **Impurezas.** El material secante no debe contener materias vegetales, basura, terrones de arcilla u otras sustancias que puedan incrustarse dentro de la superficie imprimada, causando deterioro en la misma.

**309.03 Procedimiento de ejecución.** Previamente a la apertura al tránsito, la superficie imprimada, debe cubrirse con material secante (arena) en cantidad variable entre 0.0030 y 0.0060 m<sup>3</sup> por metro cuadrado; el esparcimiento debe efectuarse de preferencia con distribuidora de agregados u otro equipo adecuado, con sistema de ruedas de llantas neumáticas.

**309.04 Medición.** Las labores de material de secado son parte del renglón Riego de Imprimación.

**309.05 Forma de pago.** No se reconoce pago por esta actividad, por ser parte del renglón Riego de Imprimación.

## SECCIÓN 310 – RIEGO DE LIGA

**310.01 Descripción.** Este trabajo consistirá en la preparación y tratamiento de una superficie ya existente, bituminosa o de concreto hidráulico, con material asfáltico de modo de ligar la superficie existente y la nueva capa de rodadura. Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

**310.02 Material.** El material asfáltico debe corresponder a un asfalto rebajado MC-70 (AASHTO M-81) o una emulsión asfáltica SS-1 (AASHTO M-41) o CSS-1 (AASHTO 208). Ambas emulsiones serán diluidas con agua, en tal proporción, que la mezcla resultante contenga aproximadamente el 50 por ciento de emulsión y el 50 por ciento de agua añadida.

**310.03 Procedimiento de ejecución.** Previa a la aplicación del riego de liga, la superficie debe ser preparada, limpia y estar libre de irregularidades, para proporcionar una superficie razonablemente lisa y uniforme al recibir el tratamiento.

Debe aprobarse antes de la aplicación de la capa de liga, la zona o área en que se aplicará, al igual que, la cantidad, proporción y temperatura de aplicación. El material asfáltico debe ser aplicado uniformemente a una tasa establecida por el Delegado Residente (entre 0.06 y 0.12 galones por metro cuadrado).

La superficie tratada con el riego de material asfáltico debe dejarse secar hasta que se obtenga el curado adecuado y este en óptimas condiciones para recibir la capa de cobertura.

Las superficies de todas las estructuras y construcciones adyacentes al área a tratar, deben protegerse adecuadamente para evitar su salpicadura o daño.

**310.04 Medición.** La actividad de Riego de Liga debe estar incluida dentro de toda actividad de colocación de mezcla asfáltica.

**310.05 Forma de pago.** No se reconoce ningún pago por esta actividad en las actividades de bacheo o renglón 304.

## SECCIÓN 311 – TRATAMIENTOS SUPERFICIALES

**311.01 Descripción.** Este trabajo consistirá en el suministro y aplicación de material asfáltico sobre la superficie preparada del lecho de la carretera y el suministro, riego y aplanado del material de cubierta graduado, que se colocará sobre el material asfáltico en diferentes capas, tal como lo ordene el Delegado Residente. Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

**311.02 Materiales.** El material asfáltico usado será cemento asfáltico de penetración 120 – 150; cemento asfáltico de graduación por viscosidad AC-20 o emulsión asfáltica RS-1, RS-2; CRS-1 y CRS-2. Debe cumplir con los requisitos de las Especificaciones para Materiales Asfálticos establecidos en la norma AASHTO M-20, M-226, y M-140 respectivamente.

El material asfáltico debe aplicarse a razón de 0.20 a 0.40 galones (US) de asfalto residual por metro cuadrado, a una temperatura entre 140 °C y 177 °C para el 85-100 y el AC-20; y una temperatura de 75 °C a 130 °C para RS-1 y CRS-1 y de 110 °C a 160 °C para RS-2 y CRS-2, o como lo indique el Delegado Residente.

El material de cubierta se debe ensayar de acuerdo con los métodos de la AASHTO indicados en la tabla 311-1:

**TABLA 311-1  
ESPECIFICACIONES DE REFERENCIA**

Análisis Mecánico	Designación AASHTO T-27
Ensayo Desgaste de Los Ángeles	Designación AASHTO T-96
Sanidad (5 ciclos)	Designación AASHTO T-104
Afinidad de asfalto	Designación AASHTO T-182

El material de cubierta debe aplicarse a razón de 9.0 kg/m<sup>2</sup> a 20.0 kg/m<sup>2</sup> y debe estar de acuerdo con los requisitos de la granulometría que se estipulan en la tabla 311-2.

**TABLA 311-2  
GRANULOMETRÍA DEL MATERIAL DE CUBIERTA  
DE PRIMERA CAPA**

TAMIZ No.	% QUE PASA
1/2 pulgadas	100
3/8 pulgadas	95-100
No.4	10-30
No. 8	0-10
No. 200	0-5

El agregado a utilizar debe tener un porcentaje de desgaste de 35 o menos y debe tener una pérdida de sanidad de 12 o menos. La cantidad de trituración se debe regular de manera que el 60%, por peso, de todo el material mayor que el tamiz No. 4 tenga un mínimo de dos caras mecánicamente fracturadas. Por lo menos el 95% del asfalto debe retenerse cuando el material de cubierta esté sujeto al Ensayo de Afinidad al Asfalto, AASHTO T-182.

El agregado que se contamine como resultado de su almacenamiento o de alguna otra manera, debe corregirse cerniéndolo o lavándolo.

**311.03 Procedimiento de ejecución.** El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.

Los camiones distribuidores de asfalto utilizados en la aplicación deben reunir las siguientes características:

La presión de la bomba del distribuidor debe ser tal, que permita mantener constante la aspersión del asfalto en las cantidades sin atomizaciones. Debe tener un medidor de asfalto con un cuadrante visible al conductor del camión, debe tener un marcador que indique al operador la velocidad, de tal forma que pueda mantenerla constante a lo largo de toda la operación y lograr con ello la aplicación de riego a la razón especificada.

La bomba debe ser operada por una unidad mecánica separada, o por la unidad mecánica del camión. Debe tener un tacómetro con un cuadrante de fácil visibilidad para el operador, que registre los galones por minuto que pasen por la bomba. El sistema de barra de circulación, debe estar equipado con un calibrador de presión, para indicar el bombeo y la presión en las boquillas de la barra de riego.

La barra de riego del distribuidor, debe estar diseñada de manera que el ancho normal de aplicación, no sea menor de 3 metros (10 pies), con la previsión, para que la aplicación sea de menor o mayor anchura cuando se requiera.

El distribuidor debe estar equipado y operado, de manera que el material asfáltico circule y se agite a través de todo el proceso de calentamiento. Deben probarse los medios que exactamente indiquen en todo momento, la temperatura del material asfáltico. El receptáculo para el termómetro debe estar colocado de tal manera, que no entre en contacto con el tubo de calentamiento. El equipo para regar el material de cubierta, debe ser del tipo autopropulsado y debe tener un artefacto mecánico que riegue el material uniformemente, de 10 a 80 libras por metro cuadrado y para la anchura requerida.

Escobas giratorias, escobas de arrastre y cualquier otro equipo requerido, debe ser aprobado por el Delegado Residente.

El Delegado Residente podrá ordenar al El Contratista, que quite y reemplace cualquier equipo utilizado en la actividad, cuando dicho equipo resulte insatisfactorio.

Una vez triturado el agregado que se utilizará en el tratamiento simple y seleccionado el tipo de asfalto, El Contratista presentará por escrito, al Delegado Residente el diseño del tratamiento superficial, conteniendo todos los análisis físicos de laboratorio del agregado y del asfalto, así como la memoria de cálculo para determinar la cantidad de asfalto y agregado que será aplicado por metro cuadrado. Previo a la colocación sobre la carretera, deben hacerse las pruebas necesarias, para establecer con exactitud la velocidad del camión tanque, la presión de la bomba, la temperatura del asfalto, la altura de la barra y todo lo necesario para obtener una aplicación uniforme. También se calibrará el esparcidor de agregados, para garantizar que se cubrirá el riego, con la cantidad adecuada de agregado de acuerdo al diseño.

No se permitirá la ejecución de la actividad, cuando haya presencia de lluvia o la superficie esté muy húmeda.

Inmediatamente antes de aplicar el material asfáltico, la superficie que se tratará debe limpiarse cuidadosamente de todo material contaminado y suelto, barriendo con escobas mecánicas, utilizando procedimientos manuales o cualquier otro método aprobado.

La cantidad requerida de material asfáltico debe aplicarse uniformemente. En zonas donde el uso del distribuidor no es práctico, el material se aplicará a mano o con cualquier otro método aprobado previamente. Aquellas áreas señaladas en las cuales haya deficiencia o exceso de material asfáltico, se corregirán como lo indique el Delegado Residente.

Los traslapes longitudinales deben ser de 10 a 15 cm de ancho. No se permitirá el traslape de juntas transversales. Láminas de metal o cualquier otro método aprobado podrán usarse en cada punto de comienzo y parada para hacer que las juntas transversales, suministren una superficie uniforme y pareja. Cualquier método de aplicación



de materiales asfálticos o material de cubierta que produzca bordes, ranuras u otra desigualdad en la superficie, no será permitido. Todo el material asfáltico que se adhiera a la superficie de las estructuras, bordillos, cunetas, aceras u otras superficies similares será removido por El Contratista por cuenta de este.

El material de cubierta cuando se aplique debe tener un contenido de humedad que no exceda del 2% por peso en seco. El mismo debe ser de consistencia tal que pueda ser regado uniformemente con distribuidores mecánicos.

Inmediatamente después de la aplicación de la cantidad requerida de material asfáltico, el material de cubierta, siguiendo los requisitos de la granulometría y la razón de aplicación, se colocará sobre la superficie que se esté tratando. La longitud de la aplicación del material Asfáltico será aquella que pueda ser completamente cubierta por la cantidad requerida de agregado pétreo, mientras el material asfáltico todavía mantenga la temperatura especificada.

Inmediatamente después de la aplicación del material de cubierta, la superficie se aplanará con una compactadora de rodillo metálico no menor de 4 ni mayor de 8 toneladas. El aplanado inicial debe comenzar en la orilla exterior del material de cubierta, progresando hacia el centro, excepto en las curvas. El aplanado inicial en las curvas comenzará en la orilla del lado bajo y progresará hacia el lado alto. El aplanado inicial consistirá de una pasada sobre toda la superficie del material de cubierta ejecutado dentro de los 30 minutos después de que el material de cubierta haya sido regado.

El aplanado con rodillos de llantas neumáticas debe comenzar inmediatamente después del aplanado inicial. Toda la superficie de material de cubierta debe ser aplanada por lo menos 6 veces. Los rodillos de llantas neumáticas deben operarse a una velocidad que no exceda de 8 millas (15 km) por hora.

Los rodillos serán de tipo autopropulsados y no deben pesar menos de 4 ni más de 8 toneladas. Los rodillos deben estar equipados con no menos de 4 ruedas delanteras ni menos de 5 ruedas traseras. Las ruedas delanteras y traseras deben estar espaciadas de manera que el espacio entre las llantas adyacentes sea cubierto por la huella de la siguiente llanta.

La razón de la colocación de los materiales y de las operaciones de aplanado deben coordinarse de manera de obtener una capa de sello satisfactoria. El Delegado Residente podrá suspender el trabajo cuando cualquier fase de la operación esté expuesta a riesgos. El trabajo no se reanudará hasta que El Contratista haya cumplido con los requisitos aquí estipulados y como lo indique el Delegado Residente.

No se permitirá la circulación de vehículos de los usuarios o de El Contratista sobre la zona de trabajo cubierta, en la jornada de trabajo de un mismo día, la cual debe estar cerrada por lo menos durante veinticuatro horas.

Después de que la compactación haya terminado y que el solvente del asfalto rebajado se haya volatilizado, o que se estime que el cemento asfáltico ha alcanzado el fraguado necesario para producir la adherencia debida con los agregados, el material de cubierta excesivo se barrerá con escoba mecánica a fin de dejar una superficie libre de material suelto.

La presión del cepillo barredor, debe ser tal, que no suelte material incrustado, mediante la operación de barrido.

En el carril en donde el tratamiento superficial haya sido aplicado en la jornada anterior y todavía no haya alcanzado la consistencia suficiente para someterlo a la operación del tránsito normal, El Contratista regulará la circulación de vehículos sobre el tratamiento superficial, guiados con banderilleros y carros guía, por un período que no exceda de 24 horas, los carros guías deben viajar a una velocidad que no exceda de 20 km por hora. El Contratista mantendrá y reparará cualquier daño a la capa del tratamiento superficial que resulte del tránsito circulante o de sus operaciones.

#### **311.04 Medición.**

- 1) Agregados: La medida se debe hacer del número de metros cúbicos sueltos, con aproximación de dos decimales, de agregado para tratamiento asfáltico superficial, del tipo y grado satisfactoriamente colocados y aceptados.
- 2) Material Bituminoso: La medida debe hacerse del número de galones (U.S.A.) a la temperatura de 60 grados F. (15.6 grados C.), con aproximación de dos decimales, de material bituminoso para tratamiento superficial, ordenados, satisfactoriamente aplicados y aceptados.

### **311.05 Forma de Pago.**

#### **311.05.1 Agregados.**

El pago se debe hacer por el número de metros cúbicos, medidos como se indica en el numeral 311.04.1, ordenados, satisfactoriamente colocados y aceptados, al precio unitario del contrato correspondiente.

#### **311.05.2 Material Bituminoso.**

El pago se debe hacer del número de galones (U.S.A.), medida como se indica en el numeral 311.04.2, ordenados, satisfactoriamente aplicados y aceptados, al precio unitario del contrato correspondiente.

#### **Nota:**

Los pagos incluyen la compensación total por los suministros y acarreos pétreos y material bituminoso y todos los costos de equipo, herramienta, combustibles, lubricantes, mano de Obra y todo lo necesario relacionados con la correcta ejecución de este trabajo.

## SECCIÓN 312 – LECHADA ASFÁLTICA (SLURRY SEAL)

**312.01 Descripción.** La lechada asfáltica consiste en una mezcla de agregados pétreos, emulsión asfáltica, agregado fino, material de relleno agua y aditivos, que proporcionan una mezcla homogénea, que puede ser aplicada, sobre un pavimento, como un tratamiento de sellado con el fin de impermeabilizarla; proporcionando una textura resistente, antideslizante y adherida firmemente sobre la superficie. Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

**312.02 Materiales.** Los materiales que intervienen en la mezcla de la lechada asfáltica son los siguientes:

### a) Agregados Pétreos, Asfaltos Emulsificados, Llenante Mineral y Agua.

Los agregados pétreos pueden ser naturales o producidos por trituración, tales como: granito, basalto, escoria o algún otro material de alta calidad o combinación de estos. Se recomienda siempre la combinación de arenas naturales y arenas producto de trituración, para tener una estructura estable.

Las arenas de río tendrán una absorción máxima de 1.25% y su porcentaje en la composición de la mezcla puede variar de 30 a 60%, la arena debe someterse a los ensayos y deben cumplir con las siguientes especificaciones:

**TABLA 312-1  
MÉTODOS DE PRUEBA**

PRUEBA	MÉTODO	ESPECIFICACIONES
Equivalente de Arena	ASTM D-2419	60% mínimo
Desgaste de Los Ángeles	ASTM C-131	35% máximo

Debe considerarse que el material alargado no sea más del 35 por ciento; los materiales pétreos a utilizar para la ejecución de esta actividad deben tener un peso específico superior a los 1,450 kg/m<sup>3</sup>.

La granulometría del agregado que podrá utilizarse para la ejecución de esta actividad, debe cumplir con la Norma ASTM D-3910 de acuerdo a como se detalla a continuación

**TABLA 312-2 Tabla 405-1 Libro Azul  
GRANULOMETRÍA DEL AGREGADO**

MALLA	PORCENTAJE QUE PASA		
	TIPO I	TIPO II	TIPO III
3/8 pulgadas (9.6 mm)	100	100	100
No. 4 (4.75 mm)	100	90-100	70-90
No. 8 (2.36 mm)	90-100	65-90	45-70
No. 16 (1.18mm)	65-90	45-70	28-50
No. 30 (600.4μ)	40-65	30-50	19-34
No. 50 (300.4μ)	25-42	18-30	12-25
No. 100 (150.4μ)	15-30	10-21	7-18
No. 200 (75.4μ)	10-20	5-15	5-15

### b) Llenante Mineral.

El Filler o llenante mineral a utilizar debe ser cemento tipo Portland, cal hidratada procesada industrialmente, cenizas volantes o algún otro filler que cumpla con la norma ASTM D-242. La cantidad del llenante mineral que se emplee debe tomarse como parte de la granulometría.

No se permitirá el empleo de limos como llenante mineral.

**c) Agua.**

El agua a utilizar debe ser potable y El Contratista debe garantizar su compatibilidad con el resto de los materiales

**d) Asfaltos Emulsificados.**

El aglomerante asfáltico empleado para fabricar la mezcla en la elaboración de la lechada asfáltica, debe ser un cemento asfáltico emulsificado pudiendo utilizarse cualquiera de los especificados a continuación:

- d.1) Emulsión asfáltica de rompimiento rápido controlado con 3 minutos como mínimo de mezclado.
- d.2) Emulsión asfáltica de rompimiento medio controlado con un tiempo de mezclado de más de 3 minutos y un rompimiento entre 10 a 30 minutos.
- d.3) Emulsión asfáltica del tipo lento (súper estable.) El rompimiento de la emulsión puede ocurrir entre los 30 minutos a dos horas de acuerdo a la temperatura ambiente.
- d.4) La emulsión utilizada debe cumplir con lo especificado en la designación ASTM D-977.

Antes de iniciar los trabajos, El Contratista debe someter para aprobación del Delegado Residente el diseño de la mezcla, que cumpla las especificaciones para los materiales que se van emplear. El diseño debe considerar las variantes que se esperan tener, de acuerdo a las condiciones climatológicas en las que se aplicará el mortero. Una vez que el diseño haya sido aprobado, los materiales no podrán ser reemplazados por ninguna razón, a menos que se presente un nuevo diseño, en el que al igual que el anterior, cumpla con todas las especificaciones. El diseño de la mezcla presentado debe someterse a los ensayos y estar comprendidos entre los límites respectivos siguientes:

**TABLA 312-3  
LÍMITES PARA EL DISEÑO DE LA MEZCLA**

PRUEBA	NORMA A.S.T.M.	ESPECIFICACIÓN
Consistencia del Mortero		2 a 3 cm.
Compatibilidad de la Mezcla		*pasa
Adherencia en Húmedo	D 3910	75% mínimo
Emulsión de Rompimiento Controlado		**pasa
Abrasión en Inmersión		400 grm./m <sup>2</sup>
Exceso de Asfalto		** 540 máximo

\* La prueba de mezclado por tres minutos, debe hacerse a la temperatura máxima que se espera en la construcción.

\*\* Se debe emplear LA MEZCLA DE TRABAJO DEFINITIVA

Las cantidades óptimas de asfalto para cada granulometría propuesta estarán comprendidas entre los parámetros siguientes ASTM D-3910:

**TABLA 312-4 Libro Azul tabla 405-4  
RESIDUO ASFÁLTICO EN LOS MORTEROS DE ACUERDO  
SUPERFICIE ESPECÍFICA DE LA GRANULOMETRÍA**

GRANULOMETRÍA TIPO	ASFALTO	
	MÍNIMO	MÁXIMO
I	10	16
II	7.5	13.5
III	6.5	12

**312.03 Procedimiento de ejecución.** El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.

La maquinaria y todos los equipos complementarios que se emplean para desarrollar este trabajo, debe mantenerse siempre en condiciones óptimas de trabajo.

El equipo de mezclado debe ser del tipo continuo, no se permitirá la utilización de unidades que para recargarse de materiales deban discontinuar la operación en el área de trabajo. Todas las maquinas sin excepción deben tener los aparatos necesarios para medir de una forma exacta cada uno de los materiales que componen la lechada. Todos los mecanismos que se empleen deben ser lo suficientemente precisos para proporcionar una alimentación continua a la maquina extendedora en todo el tiempo.

El equipo mecánico de colocación de la lechada, debe contar de un sistema en el que se puedan calibrar las cantidades de materiales que habrán de emplearse durante el proceso. En el caso de que dichos aparatos dejen de funcionar, el Delegado Residente ordenará la suspensión de las labores en forma inmediata, hasta que los mismos sean reparados.

El equipo de colocación debe contar con un mezclador que debe operar de tal manera, que forme una mezcla homogénea, antes de caer en la rastra que hace el tendido.

El cajón de la rastra debe estar equipado con paredes de hule para evitar la pérdida de mezcla lateralmente y un hule flexible longitudinal para ir tendiendo y acomodando el mortero en la superficie de la carretera. Debe tener extensiones que permitan compensar la falta de uniformidad en la geometría del pavimento.

Cualquier tipo de rastra debe ser aprobado previamente por el Delegado Residente.

Los hules de la rastra deben de mantenerse extendidos y flexibles todo el tiempo, libres de mezcla. La caja de la rastra, debe estar limpia de mezcla, para evitar la contaminación de la lechada nueva con la que sale fresca de la mezcladora.

El equipo de limpieza que se emplee, deben ser adecuado a la superficie por tratar, los rastrillos de - hule manuales y todo el resto de las herramientas deben estar limpias y adecuadas. Cuando se efectúe el trabajo de noche, debe exigirse un sistema de alumbrado, capaz de ayudar a la aplicación y evitar errores por falta de visibilidad.

Cada máquina extendedora de la lechada asfáltica, debe ser calibrada en presencia del Delegado Residente, antes de iniciar cualquier trabajo. El Contratista puede hacer su graduación previamente, graficando sus resultados, para que la verificación sea realizada rápidamente. Se debe hacer la aplicación de algunas franjas de prueba, después de haber calibrado la máquina y antes de iniciar el trabajo formalmente. Estas franjas, de cumplir con todos los requisitos, podrían ser consideradas como parte del trabajo terminado.

El Delegado Residente tomará las lecturas respectivas, para verificar las cantidades de materiales, que componen el mortero utilizado en dicha prueba, leyéndolas directamente en instrumentos de medición.

De existir alguna falla, será necesario ejecutar tantas franjas de ensayo, como sea necesario, sin costo para la obra, hasta que se logre la composición del mortero especificado. Las cantidades de la franja de ensayo aprobada, deben mantenerse constantes durante la aplicación de la lechada en toda la obra.

Las cantidades aplicadas deben de ser verificadas constantemente por el Delegado Residente. Esta debe hacerse obligatoriamente en las primeras aplicaciones de cada jornada, para asegurarse que los aparatos de medición están funcionando correctamente.

La tolerancia admisible para cada material y para la mezcla de la lechada será como sigue:

El porcentaje óptimo de asfalto podría variar en más o menos 0.5 por ciento. El porcentaje del agregado pétreo que pasa por cada tamiz, no debe variar en más o menos el 4% de la curva granulométrica aceptada.

La consistencia del mortero, no debe variar en más o menos 0.5 cm, con relación a la fórmula de trabajo después de haber hecho los ajustes en la obra. El extendido no debe presentar escurrimiento de agua o emulsión.

La lechada asfáltica no podrá colocarse cuando la temperatura ambiente y del pavimento a tratar, sea menor de 15 °C, nunca debe aplicarse un mortero, cuando se espere que las condiciones climatológicas puedan prolongar el tiempo de curado.

La superficie sobre la cual se vaya a aplicar el tratamiento, debe ser cuidadosamente limpiada de cualquier suciedad, ya sea polvo, arcilla, vegetación, excremento de ganado, aceites o cualquier otro material que pueda afectar la correcta adherencia, entre la superficie con la lechada.

Los trabajos mencionados se llevarán a cabo protegiendo el señalamiento vertical y todo elemento de la carretera que pueda mancharse, como producto de la ejecución de estos trabajos.

En el carril en donde la lechada asfáltica haya sido aplicada en la jornada anterior y todavía no haya alcanzado la consistencia suficiente, para someterlo a la operación del tránsito normal, El Contratista regulará la circulación de vehículos sobre el mortero asfáltico, guiados con banderilleros y carros guía por un período que no exceda de 8 horas, los carros guías deben viajar a una velocidad que no exceda de 20 km por hora. El Contratista mantendrá y reparará cualquier daño a la capa de la lechada asfáltica, que resulte del tránsito circulante o de sus operaciones.

**312.04 Medición.** La medición de esta actividad se hará por metro cuadrado de trabajo terminado y recibido a satisfacción.

**312.05 Forma de Pago.** El pago de este concepto, se hará al precio unitario establecido en el contrato. Este pago incluirá los costos de adquisición, transporte y colocación de todos los materiales necesarios para ejecutar correctamente esta actividad; calafateo de grietas; equipo de iluminación; re-nivelación si se requiere y en general toda los costos de mano de obra, equipo, herramienta, equipo de señalamiento y cualquier otro imprevisto necesario para la correcta ejecución de la actividad.

## SECCIÓN 313 – MICROSURFACING

**313.01 Descripción.** El sistema MS-1, también conocido como MICROSURFACING, consiste en una mezcla de Emulsión Catiónica de asfalto modificado con polímeros, agregados minerales, rellenos, agua y otros aditivos que son tendidos sobre la superficie pavimentada de acuerdo a estas especificaciones y en las dimensiones que los planos indiquen. Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

### 313.02 Materiales.

#### a) Materiales Asfálticos.

La emulsión asfáltica debe modificarse con un polímero que se incorporará al cemento asfáltico antes de emulsificarlo. El residuo asfáltico de una emulsión modificada, debe tener al menos 3% de polímero calculado en peso.

La emulsión de asfalto modificada debe ser formulada para que la mezcla de pavimento MS-1 pueda ser aplicada con humedad relativa no mayor del 50% y una temperatura ambiental de no menos de 15°C, y curar lo suficiente para que al abrir el tránsito en una hora la carpeta no sufra daños.

**Tabla 313-1**

DESCRIPCIÓN	MÍNIMA	MÁXIMA
Viscosidad Saybolt Furol a 25°C AASHTO T 59-93, ASTM D 2444-91	20	100
Estabilidad en almacenaje, un día en porcentaje sedimentado	---	1%
Carga de la Partícula DOTD TR 311	Positiva	---
Porcentaje en Emulsión retenido en malla No. 20	---	0.1%
Residuo Asfáltico obtenido por destilación AASHTO T59-93 ASTM D 2444-91	60%	---
Penetración a 25°C, 100 Gr., 5 Segundo (ASTM D 5), (AASHTO T49-93)	55	90
Ductibilidad a 25°C, 5cm/min. En cm. (ASTM D 113), (AASHTO T 51-93)	70	---
Solubilidad en tricloro estileno, En porcentaje (ASTM D 2042), (AASHTO T 44-93)	---	97

Para la aceptación del asfalto, la refinería debe certificar la fuente del crudo. Si acaso durante la ejecución del proyecto se cambia la fuente, El Contratista debe presentar un nuevo diseño de mezcla aprobada por el Delegado Residente. El cambio de la fuente del crudo por la refinería sin aviso puede causar un paro de actividades del proyecto, por lo que El Contratista debe buscar los mecanismos necesarios para hacer responsable a la refinería de la calidad del crudo.

#### b) Agregados Minerales.

Los agregados minerales deben ser compuestos por partículas limpias, duras y durables de piedra triturada (Basalto, granito o polvo de roca). El equivalente de arena ASTM D - 2419) o (AASHTO T -176) debe ser 65% o más. El ensayo de desgaste de la grava tiene que ser 25% o menos (ASTM C -131 o AASHTO T- 96).

### c) Granulometría.

Hay dos tipos de granulometría, que se usan en los trabajos de Microsurfacing para carreteras y calles, son los siguientes:

**Tabla 313-2**

MALLA	TIPO II (Carpeta de granulometría fina) % que pasa	TIPO III (Carpeta de Granulometría gruesa) % que pasa
3/8		100
¼	100	80-95
No. 4	90-100	70-90
No. 8	65-90	45-70
No. 16	45-70	28-50
No. 30	30-50	15-35
No. 50	18-30	10-25
No. 100	10-21	7-18
No. 200	7-15	5-15

**TIPO II:** Se usa en calles urbanas y residenciales. Se sugiere una aplicación de 15 a 20 Lbs. por yarda cuadrada (8.1 a 10.8 Kg/m<sup>2</sup>)

**TIPO III:** Carreteras primarias y autopistas deben tratarse con este tipo de Microsurfacing. Se sugiere la aplicación de un tratamiento de 20 a 40 lbs. por yarda cuadrada (10.8 Kg/m<sup>2</sup> a 21.5 Kg/m<sup>2</sup>)

### d) Agregados Minerales Finos.

La mezcla necesita un rellenedor mineral fino, puede ser cemento Portland o Cal hidratada. Debe tomarse cuidado de que este es completamente limpio acompañado con una certificación por el Fabricante. El porcentaje a usar es como máximo el 3% en peso.

La tolerancia es del + - 0.25%.

### e) Agua.

Muestras de agua serán presentadas al Delegado Residente para la aprobación y debe ser totalmente libre de sales solubles nocivas, materia orgánica y otras propiedades no compatibles con la mezcla. Ensayo aplicable es: AASHTO T-263

La fuente del agua para los trabajos en las carreteras o calles será la misma utilizada en el diseño de mezcla.

### f) Otros Aditivos.

Los aditivos pueden agregarse a la emulsión de asfalto modificado, al agua o directamente a la mezcla, dependiendo del diseño de la emulsión.

### 313.03 Diseño de la mezcla.

El diseño de mezcla o la fórmula de mezcla para el trabajo, debe ser provista por El Contratista y entregado al Delegado Residente del proyecto 15 días antes de que se inicie, dicho diseño debe ser hecho por un laboratorio calificado y con experiencia en el diseño de MICROSURFACING. Diseños de mezcla hechos con anterioridad, usando exactamente los mismos materiales, podrían ser aceptados si fueran hechos durante el año calendario. No se permitirá substitución de materiales, a menos que primeramente sean examinados (probados) y aprobados por el mismo laboratorio que este proporcionando el diseño original.

### 313.04 Reporte del Laboratorio.

Este mostrará los resultados de las pruebas realizadas comparando los valores obtenidos contra aquellos requeridos por estas especificaciones:



**Tabla 313-3**

PROPÓSITO DE LA PRUEBA	MÉTODO	ESPECIFICACIÓN
Contenido óptimo de asfalto	Marshall modificado ISSA Boletín técnico No. 148	680 Kg
Ensayo de Adherencia de asfalto al agregado	ISSA-T-114	Cobertura de asfalto será 90% o más
Compatibilidad de los materiales cuando mezclados	ISSA-T-115	Pasa
Habilidad para el curado rápido	Prueba de cohesión ISSA-T-139	12 Kg/cm en 30 min. + 20 Kg/cm en 2 horas

### 313.05 Tolerancias.

El material asfáltico y los agregados minerales, tienen cierta tolerancia en cuanto a la granulometría y residuo, respectivamente, según lo permite el método ASTM D-2172 o AASHTO T - 164. No así, los materiales que pasan la malla No.200 para los cuales la especificación es bastante estricta.

Pasando la malla 3/8, reteniendo en la malla No.4	5%
Pasando la malla No.4, reteniendo en la malla No.8	5%
Total retenido en la malla No.8	5%
Pasando la malla No.8, reteniendo en la malla No.16	5%
Pasando la malla No.16, reteniendo en la malla No.30	5%
Pasando la malla No.30, reteniendo en la malla No.50	5%
Pasando la malla No.200	5%
Material asfáltico + - 0.5 por peso o + - 1.2 por volumen	

### 313.06 El Almacén de Agregados.

Si los agregados minerales son almacenados o acopiados, debe tenerse cuidado de que dichos materiales se manejen bien para prevenir la segregación, la mezcla de diferentes materiales o de diferentes tamaños y la contaminación con materiales extraños.

La granulometría de los agregados que se han de usar en la mezcla debe ser uniforme. Habrá que tener cuidado con el proveedor para que se cumpla con esta condición. El equipo para manejar el agregado debe ser adecuado y bien operado para prevenir la segregación de los agregados.

Si a causa de agregados pétreos de sobre tamaño causa marcas como de rastrillo (líneas) durante la aplicación de la mezcla de MS-1, El Contratista debe corregir la situación antes de continuar con el trabajo.

### 313.07 Almacenamiento de Materiales Asfálticos.

Los materiales asfálticos deben ser manejados con equipo limpio y en buenas condiciones de operación todo el tiempo para evitar la contaminación con materiales extraños. Para manejar emulsiones asfálticas se debe pedir indicaciones al productor.

### 313.08 Procedimientos de Ejecución.

El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el "Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo".

#### a) Generales.

Será responsabilidad de El Contratista producir, transportar y colocar la mezcla de pavimento, de acuerdo a la presente especificación y aprobado por la supervisión.

**b) Limitaciones Climatológicas.**

El material debe ser colocado solamente si la temperatura atmosférica es mayor de 15°C. Si hay niebla o amenazas de lluvia, no debe colocarse.

**c) Preparación de la superficie.**

La superficie del asfalto existente debe limpiarse minuciosamente de toda vegetación, agregado suelto, tierra y estiércol de animales.

El agua usada en pre-humedecer la superficie delante de y fuera de la caja, debe ser aplicada en toda la superficie sin ningún exceso de agua.

**d) Equipo de Aplicación.**

La mezcla de pavimento debe ser aplicada por medios mecánicos con un mezclador con agitadores y esparcidores de materiales a través de la caja. La parte de enfrente de la caja será sellada para asegurar que no habrá pérdida de la mezcla al contacto con la superficie de la calle. La parte de atrás de la caja actuará como nivelador y será ajustable.

La mezcla se aplicará para llenar grietas e irregularidades menores de la superficie y dejará una aplicación uniforme de asfaltos y agregados que no será resbaladiza. La caja de aplicación y niveladora en la parte posterior, deben ser diseñadas y operadas para que una mezcla uniforme y consistente pueda ser aplicada de una manera pareja, a través de la parte niveladora atrás de la caja. La Junta de construcción debe minimizarse y ser lo más uniforme posible.

**e) Trabajo Manual.**

El trabajo hecho a mano debe minimizarse. Las áreas que no pueden ser cubiertas por la máquina y las juntas de construcción pueden tratarse a mano, teniendo el cuidado que éstas áreas se noten lo menos posible con el objeto de tener una buena apariencia.

Habrà que tener cuidado para que estas áreas trabajadas a mano, tengan la misma textura o la más similar posible a las áreas aplicadas con la máquina.

**313.09 Medición.**

Se medirá por metros cuadrados aplicados y aceptados de conformidad por LA SUPERVISORA.

**313.10 Forma de Pago.**

El pago de este concepto, se hará por el número total de metros cuadrados, al precio unitario establecido en el contrato, medidos como se indicó en el numeral 313.09. Este pago incluirá los costos de adquisición, transporte y colocación de todos los materiales necesarios para ejecutar correctamente esta actividad; y en general todos los costos de mano de obra, equipo, herramienta y cualquier otro imprevisto necesario para la correcta ejecución de la actividad.

## SECCIÓN 314. SELLO DE JUNTAS Y GRIETAS EN PAVIMENTOS DE CONCRETO DE CEMENTO HIDRÁULICO

**314.01 Descripción.** El sello de fisuras y grietas es una actividad de mantenimiento preventivo y se debe realizar antes que el agua penetre a la base del pavimento y cause serios daños a la estructura del mismo (sub-rasante, sub-base y base) y al pavimento mismo.

Esta actividad no podrá ser ejecutada en los siguientes casos: a) En aquellas áreas donde el agua haya penetrado y causado daños a la estructura del pavimento, b) Cuando el pavimento tenga serios daños y sea necesaria la reconstrucción y/o sustitución del concreto existente.

Debe verificarse que el pavimento no muestre señales de humedad, las cuales provocarían una falta de adherencia del material y posterior desprendimiento del mismo. Éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con la Sección 502 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

**314.02 Materiales.** El sellantes para las juntas y grietas deberá ser elástico, resistentes a los efectos de combustibles y aceites automotrices, **con propiedades adherente con el concreto** y debe permitir las dilataciones y contracciones que se presenten en las losas sin agrietarse debiendo emplearse producto a base de silicona (ASTM D 5893), poliuretano (ASTM C920) o asfalto (ASTM D6690), los cuales deberán ser autonivelantes y solidificarse a temperatura ambiente. Se deberá proporcionar los certificados de calidad respectivos.

La tirilla de respaldo (backer rod) que se utilice deberá ser compatible con el material de sello.

### 314.03 Procedimiento de ejecución del Trabajo.

**Mantenimiento del Tránsito y Medidas de Seguridad.** El Contratista está obligado a tomar todas las medidas necesarias para mantener el tránsito durante la ejecución de los trabajos de sello de fisuras y grietas y procurará la seguridad de los usuarios, debiendo mantener y colocar letreros y señales de peligro diurno y nocturno durante todo el período que duren los trabajos de acuerdo a lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo” y, si es necesario colocar personal regulando el tránsito y señalizando los sectores que pueden envolver situaciones de peligro para los usuarios. Además, tendrá especial cuidado en el mantenimiento de todas las señales de carácter preventivo o que indican peligro potencial.

**a) Identificación de las grietas.** El Supervisor deberá indicar las juntas y grietas a sellar, procediendo a marcarlas directamente sobre el pavimento con yeso, tiza u otro material de color visible (preferiblemente blanco). Estas marcas indican el inicio y final de cada junta o grieta.

**b) Limpieza.** Se procederá inicialmente a la limpieza del área objeto de trabajo. Esta limpieza se hará con esmero y detalle a lo largo de la junta por sellar, utilizando para ello herramienta mecánica (pulidoras) y aire a presión compresor neumático de un mínimo de 185 CFM, tanto el espacio de grieta como el área adyacente a la misma, en un ancho no menor de 0.20 m para estar libre de polvo, arcilla o de cualquier otro material, previo a continuar con la siguiente operación.

**c) Material de respaldo.** En las juntas, generalmente se instala un respaldo de esponja (backer rod) por medio de una rueda de acero a la profundidad especificada, cuidando de no doblar o estira este respaldo durante su instalación. La longitud del respaldo debe ser limitada a la que puede ser sellada en el mismo día.

**d) Aplicación del Material de sello.** Se dispondrá de un aplicador para inyectar el material de sello dentro de la fisura, grieta o junta. El equipo de aplicación de material de sellado en caliente, debe disponer de un dispositivo controlador de temperatura (deberá mantenerse la temperatura de aplicación dentro del rango de tolerancia recomendado por el fabricante para dicho material y no debe ser colocado cuando la temperatura ambiente a la sombra sea menor de 10 °C). El vertido se debe realizar de forma que el material no se derrame sobre las superficies expuestas del concreto.

**314.04 Medición.** La unidad de medida de esta actividad será por metro lineal con dos decimales, medidos desde el inicio de la junta o grieta donde se colocó el material de sello hasta el final de la misma.

**314.05 Forma de pago.** El Pago de los trabajos descritos se hará de acuerdo al precio unitario del contrato por metro lineal con dos decimales de junta o grieta sellada, actividad que constituirá la plena compensación por todos los recursos involucrados para su ejecución, equipo, mano de obra, materiales, herramientas, señalamiento y cualquier otro imprevisto necesario para su adecuada y correcta realización.

## SECCIÓN 315 – SELLADO DE FISURAS EN PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO

**315.01 Descripción.** Este trabajo consiste en la reparación y sellado de fisuras existentes en el pavimento de concreto. Estas fisuras pudieran ser del tipo siguiente:

- a) Fisura Transversal
- b) Fisura Longitudinal
- c) Fisura de esquina
- d) Fisura en bloque
- e) Fisuras inducidas
- f) Fisuras por mal funcionamiento de juntas
- g) Losas subdivididas

### 315.02 Requisitos de la Construcción.

El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”. Normalmente las fisuras en el pavimento no siguen una línea recta, por lo que para limpiarlas debe usarse una contorneadora que permita la limpieza y exposición de las caras limpias del concreto hasta una profundidad de 20 milímetros.

Debe limpiarse la fisura de todo material ajeno a la misma por medio de chorro de aire y para secar las paredes. Cuando la fisura sea muy ancha y las condiciones lo permitan, deberá colocarse material de apoyo previo a la colocación del sellador, siguiendo un procedimiento similar al establecido en la sección 314.03 de estas Especificaciones Técnicas. Luego, debe aplicarse el sellador a la temperatura recomendada por el fabricante para proveer un contacto firme con las caras de la grieta.

**315.03 Medición.** La medición de esta actividad se hará por metro lineal de trabajo terminado y recibido a satisfacción.

**315.05 Forma de Pago.** El pago de este concepto, se hará al precio unitario establecido en el contrato. Este pago incluirá los costos de adquisición, transporte y colocación de todos los materiales necesarios para ejecutar correctamente esta actividad; y en general toda los costos de mano de obra, equipo, herramienta, equipo de señalamiento y cualquier otro imprevisto necesario para la correcta ejecución de la actividad.

## SECCIÓN 316 – REPARACIÓN DE LOSAS DEFECTUOSAS EN PAVIMENTOS DE CONCRETO HIDRÁULICO

**316.01 Descripción.** Los trabajos consistirán en la reparación de pavimentos defectuosos de concreto hidráulico, con el fin de restaurarlos a una condición que se ajuste a su condición original. Estos defectos pudieran ser del tipo siguiente:

- a) Levantamiento de losas
- b) Dislocamiento
- c) Hundimiento
- d) Deficiencia en material de sello
- e) Despostillamiento

**316.02 Requisitos de los Materiales.** Los materiales deben cumplir con las siguientes secciones:

- a) El Cemento Portland debe ser de tipo I, II o III de acuerdo a la norma AASHTO M-85.
- b) El agregado fino debe cumplir con los requisitos especificados en AASHTO M-6.
- c) El agregado grueso debe cumplir con los requisitos especificados en AASTHO M-80.
- d) Los tipos de selladores asfálticos y caucho que podrán usarse son asfalto-caucho (aplicado en frío ASTM D-1850); asfalto caucho (mastique aplicado en frío ASTM D-1850; o asfalto-caucho (aplicado en caliente ASTM D-1190 o AASTHO M-173.)

**316.03 Procedimiento de ejecución.** El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el "Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo".

Losas rotas, fisuras erráticas, juntas de contracción ineficientes cercanas a la fisura, y desprendimientos a lo largo de juntas y fisuras, serán reemplazadas o reparadas antes de completar el sellado de juntas.

Las losas de pavimento que contengan fisuras múltiples a través del espesor total de la misma que separen a la losa en tres o más partes deben ser removidas y reemplazadas.

Losas de pavimento que presente una fisura única, en forma diagonal, que intercepte a las juntas transversales y longitudinales dentro de un tercio del ancho y largo de la losa, desde la esquina, serán reparadas mediante el reemplazo de la porción menor de la losa, que quede a un costado de la fisura. Las grietas erráticas que penetren en el espesor total del pavimento deben ser ranuradas y selladas; la parte superior de la fisura será ranurada en un espesor mínimo de 20mm y en un ancho, no menor de 9mm ni mayor de 15mm, mediante una máquina acanaladora o ranuradora.

La máquina ranuradora será capaz de seguir la huella de la fisura ensanchando la parte superior de la misma a la sección requerida sin descascarar o dañar el hormigón. El hormigón suelto y fracturado será removido y la ranura cuidadosamente limpiada y sellada. Las grietas erráticas que sean estrechas y no penetren en el espesor total del pavimento deben ser dejadas en el estado en que se las encontró; la profundidad de la fisura será determinada mediante una inspección de los testigos perforados a costa del El Contratista.

Cuando una grieta errática transversal termine, o cruce una junta de contracción transversal, la parte no fisurada de la junta será sellada con un mortero con resina de epoxi y la ranura será corregida y sellada. Cuando una fisura o grieta errática transversal corra paralela a una junta de contracción del proyecto y esté a una distancia igual o menor a un metro cincuenta de la junta, la fisura será rectificadora y sellada y la junta se rellenará con un mortero con resina de epoxi-cuando la fisura transversal errática esté a más de un metro cincuenta de la junta de contracción más próxima a ella del pavimento, la junta y la fisura serán selladas. Las juntas que deben ser rellenadas con mortero de resina de epoxi deben ser cuidadosamente limpiadas previo al relleno.

Las roturas de bordes serán reparadas mediante un corte hecho con sierra a por lo menos 25mm. fuera de las zonas afectadas y en una junta, el corte con sierra debe ser hecho hasta una profundidad de 50mm. o 1/6 del espesor de la losa, eligiendo la mayor de ellas. El hormigón entre el corte de la sierra y la junta o la fisura primaria debe ser eliminado hasta encontrar el hormigón sano, y la cavidad formada será cuidadosamente limpiada de

todo material suelto. Se aplicará una capa de liga de resina de epoxi a la superficie limpia y seca, en todos los costados de la cavidad excepto el punto o cara de la grieta primaria. Esta capa de liga será aplicada mediante el cepillado del material de liga en la superficie a tratar mediante un cepillo de cerdas duras.

La colocación del hormigón del cemento Portland, hormigón de resina de epoxi o mortero se hará inmediatamente después de la aplicación de la capa de liga. Si las zonas rotas deben ser reparadas en la proximidad de una junta de trabajo o una fisura de trabajo que penetren en el espesor total de la losa, debe utilizarse algún inserto u otro material que permita que no se peguen las partes en contacto en forma tal que estas juntas o fisuras de trabajo se mantengan en su condición original durante las tareas de reparación.

Las zonas de panales de abeja que se encuentren luego del retiro de los moldes serán consideradas como trabajo defectuoso y deben ser removidas y reemplazadas. Ninguna zona o sección de pavimento a remover tendrá una longitud menor de tres metros ni un ancho inferior al ancho total de la losa cuestionada.

Cuando sea necesario remover una sección del pavimento y deben permanecer porciones de losa, cercanas a la junta que tengan menos de 3m de longitud deben ser movidas y reemplazadas.

Los materiales removidos deben ser transportados a lugares previamente aprobados para su disposición en forma aprobada por el Delegado Residente.

**316.04 Medición.** Los trabajos realizados serán medidos en metro cuadrado de losa reparada.

**316.05 Forma de pago.** El pago de este concepto, se hará al precio unitario establecido en el contrato. Dicho precio será la compensación por todo el trabajo realizado incluyendo mano de obra, materiales y equipo incluyendo el transporte a los lugares de desperdicio y su deposición en forma aprobada por el Delegado Residente y cualquier imprevisto necesario para la adecuada y correcta realización de los trabajos.

## SECCIÓN 317 – CUNETAS REVESTIDAS Y BORDILLOS

**317.01 Descripción. Cunetas revestidas.** Son los canales, situados a ambos lados de la línea central de la carretera, contruidos de: piedra ligada con mortero, concreto simple fundido en sitio, que sirven para conducir hacia los drenajes, el agua de lluvia que cae sobre la corona y los taludes.

Este trabajo consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo, almacenamiento y colocación de los materiales de construcción. También se incluye en este trabajo, todas las operaciones necesarias de alineamiento, excavación, conformación de la sección y compactación del suelo, para la correcta construcción de las cunetas revestidas, así mismo la construcción de vertederos.

Las cotas de cimentación, las dimensiones, tipos y formas de las cunetas revestidas, deben ser las indicadas por el Delegado Residente.

Antes de colocar cualquiera de los revestimientos mencionados anteriormente, se debe conformar y compactar la superficie de las cunetas y retirar cualquier materia extraña o suelta que se encuentre entre las mismas.

Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.(Sección 608 y 609)

### 317.01.01 Materiales:

Los materiales para la construcción de cunetas revestidas deben cumplir con lo establecido en las siguientes sub-secciones de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001:

- |     |                                  |        |
|-----|----------------------------------|--------|
| (a) | Piedra Ligada con Mortero        | 608.03 |
| (b) | Concreto Simple Fundido en Sitio | 608.04 |

### 317.01.02 Requisitos de construcción.

#### a) Piedra Ligada Con Mortero.

- a.1)** Preparación y Colocación de la Piedra. Las superficies de las piedras, se deben humedecer antes de colocarlas, para quitar la tierra, arcilla o cualquier materia extraña; deben ser rechazadas las piedras cuyos defectos no se puedan remover por medio de agua y cepillo. Las piedras limpias se deben ir incrustando cuidadosamente sobre la superficie del terreno debidamente preparado, con las superficies planas si las tiene hacia el exterior. La separación entre piedra y piedra no debe ser menor de 30 milímetros ni mayor de 50 milímetros, las cuales deben quedar completamente llenas de mortero.

Las piedras se deben manipular en tal forma, que no golpeen a las ya colocadas para que no alteren su posición.

No se debe permitir rodar o dar vuelta a las piedras sobre la cuneta, ni golpearlas o martillarlas una vez colocadas. Si una piedra se afloja después de que el mortero haya alcanzado el fraguado inicial, se debe remover la piedra y el mortero circundante, y colocarla de nuevo.

#### a.2) Elaboración y Colocación de Mortero.

Debe cumplir con lo especificado en la Sección 565 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2001, con la salvedad de que en este caso se refiere a cunetas revestidas y no a estructuras de mampostería de piedra y que no es aplicable lo indicado en el último párrafo relacionado con humedad, aplicación de carga y repello. El mortero colocado en las juntas



debe penetrar 13 milímetros debajo de la superficie. Se debe remover el mortero en exceso de la superficie.

Las cunetas se deben mantener húmedas durante 6 horas después de haber sido terminadas. No se debe aplicar ninguna carga exterior sobre las cunetas terminadas, por lo menos durante 2 días después de haber terminado el trabajo.

#### **b) Concreto Simple Fundido En Sitio.**

La elaboración y colocación del concreto para la construcción de cunetas, debe cumplir en lo aplicable, con los requisitos indicados en las secciones 551 y 553 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2001. Se debe colocar el concreto, principiando en el extremo de la cuneta a construir y avanzando en el sentido ascendente de la pendiente de la misma. Se deben dejar juntas de construcción a cada 2 metros, con un espesor de 3 mm. Se debe tener cuidado en la colocación de la formaleta y al colocar el concreto se deben nivelar bien las superficies para que la cuneta quede con la verdadera forma y dimensiones definidas por el Delegado Residente. El espesor mínimo de la cuneta debe ser de 70 milímetros con una resistencia a la compresión mínima de 2,000 lbs/pulg<sup>2</sup>, y la sección típica requerida será tipo "L" salvo casos especiales los cuales deberán ser aprobados por el Área Técnica de COVIAL. Para el caso de cunetas de tipo trapezoidal u otro tipo, el espesor mínimo debe ser 70 mm.

#### **317.01.03 Medida.**

La medida se debe hacer del número de metros cuadrados fundidos, con aproximación de dos decimales, de Cunetas Revestidas de Piedra Ligada con Mortero, Concreto Simple Fundido en Sitio, construidas satisfactoriamente de acuerdo con estas Especificaciones Técnicas. También se debe incluir en esta medida todas las estructuras para desfogue.

#### **317.01.04 Pago.**

El pago se debe hacer por el número de metros cuadrados, medidos como se indica anteriormente, al precio unitario de contrato, correspondiente a Cunetas Revestidas de Piedra Ligada con Mortero, Concreto Simple Fundido en Sitio; así como estructuras de desfogue (Vertederos y Cortinas), cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta Sección, de conformidad con lo indicado en el inciso 110.02 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001.

**317.02 Descripción Bordillos.** Son las estructuras de concreto simples, que se construyen en el centro, en uno o en ambos lados de una carretera, para el encauzamiento de las aguas, sobre todo en las secciones en relleno, así como para el ordenamiento del tráfico y seguridad del usuario.

Este trabajo consiste en el transporte, suministro elaboración, manejo almacenamiento y colocación de los materiales de construcción. También se incluye en este trabajo, la formaleta, excavación si la hay y todas las operaciones necesarias para la correcta construcción de los mismos de acuerdo a los planos.

#### **317.02.01 Materiales.**

Los bordillos deben ser de concreto clase 17.5MPa (2,500 psi) y debe cumplir en lo aplicable, con los requisitos de la Sección 551 de Las "Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes "

Los bordillos se pueden construir por medios manuales o por medio de equipo fabricado especialmente para esta clase de trabajo. Si el bordillo es construido a mano, debe tener juntas de dilatación cada 10.00 metros como máximo de un espesor de 15 milímetros. En caso de ser construido con equipo especial solamente se deben requerir ranuras del espesor indicado anteriormente, cada 2.00 metros y en la parte superior del mismo. Cuando el bordillo se construye adyacente o con un pavimento de concreto hidráulico, las juntas de dilatación deben coincidir con las del pavimento.

**317.02.03 Medida.**

La medida se debe hacer, por el número de metros lineales de bordillo, con aproximación de dos decimales, medidos a lo largo de la línea central de los mismos contruidos satisfactoriamente, de acuerdo con estas especificaciones.

**317.02.04 Pago.**

El pago se debe hacer por el número de metros lineales medidos como se indica anteriormente, al precio unitario del contrato, correspondiente a bordillos, cuyo precio incluye el trabajo estipulado en esta sección.

## SECCIÓN 318 – FRESADO DEL PAVIMENTO

**318.01 Definición.** Es la operación de remoción y/o recuperación de la capa superior de la superficie del pavimento, a la profundidad máxima indicada en los planos y en las Disposiciones Especiales, o conforme lo dicte el diseño estructural de COVIAL, para proporcionar una superficie uniforme de conformidad con las elevaciones y pendientes longitudinales y transversales establecidas en la sección típica. La superficie resultante no debe presentar irregularidades mayores que las establecidas en esta Sección. Estas Especificaciones Técnicas se complementarán con la Sección 311 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable.

**318.02 Descripción.** Este trabajo consiste en la remoción del espesor que dicte el diseño de COVIAL en la capa de rodadura del pavimentos flexibles o rígidos por medio de un proceso de fresado, utilizando equipos especializados para este tipo de trabajos, conforme se establece en la presente Sección. El espesor patrón es de 50 mm y en caso, se requiera fresar un espesor mayor se realizaran pasadas adicionales con la maquina fresadora; para ir en bandas de 50 mm de espesor, hasta alcanzar el espesor de fresado que dicte el diseño del pavimento.

**318.03 Equipo.** El Contratista debe suministrar equipo para fresado que cumpla con las siguientes características:

- a) Debe ser autopropulsado, con potencia, tracción y estabilidad suficientes para mantener con exactitud los niveles de la superficie del fresado. El ancho de corte del equipo debe ser igual a por lo menos un tercio del ancho del carril.
- b) Debe ser capaz de remover el espesor requerido del pavimento, en una o varias pasadas, mediante el uso de puntas o cuchillas de alta resistencia. El equipo debe estar provisto de un sistema automático para controlar el corte a los niveles requeridos mediante un esquí o sensores laterales acoplados a guías colocadas por referencias topográficas, con otro sistema automático para mantener la pendiente transversal.
- c) Sistema de carga o equipo de soporte adecuado para recuperar o disponer del material fresado de acuerdo con su volumen de producción.
- d) Adicionalmente, se podrá utilizar equipo de pre-calentamiento para el fresado de pavimentos asfálticos, siempre que no exista contacto directo de llama sobre la superficie existente cuando los materiales obtenidos del fresado vayan a ser reutilizados como componentes de una nueva carpeta asfáltica.

### Requisitos de Construcción.

**318.04 Fresado.** La profundidad del fresado obedece a un estudio de las condiciones actuales de la carpeta de rodadura y se realiza con el objetivo de mejorar el desempeño de la nueva carpeta de concreto que se colocara como refuerzo de la estructura actual del pavimento. Se debe utilizar guías laterales colocadas topográficamente para definir las pendientes longitudinales y transversales de la superficie fresada de acuerdo con los niveles, rasantes y pendientes indicadas en los planos. Las operaciones de fresado se deben de realizar en el sentido longitudinal de la carretera.

Cuando se requieran variaciones en la profundidad máxima de fresado, la transición entre las mismas deberá efectuarse con una pendiente uniforme máxima de 0.2%. Cuando la superficie fresada deba permanecer abierta al tránsito, al inicio y al final del tramo fresado se debe proveer una transición hacia la superficie original con la pendiente antes indicada. Cuando los trabajos de fresado no se completen en todo el ancho de la superficie de rodadura de la sección típica, se deberán efectuar las operaciones de prevención y control del tránsito.

Se debe utilizar una escoba giratoria inmediatamente detrás de las operaciones de fresado para remover todo el material suelto que no haya sido retirado por el equipo indicado en 318.03 (c). Se debe minimizar el escape de polvo al aire.

El material resultante de las operaciones del fresado (RAP), es propiedad del Estado de Guatemala, por lo que se debe de consultar a las autoridades superiores de COVIAL sobre su traslado y disposición final.

**318.05 Tolerancias.** La conformación de la superficie terminada de la capa fresada debe ser verificada mediante la utilización de una regla recta rodante o una regla o varilla de 3 metros de longitud graduada, determinándose si la altura es constante sobre la superficie en sentido transversal y longitudinal. No se permiten irregularidades mayores de 6 milímetros tanto en el sentido longitudinal como en el transversal respecto al eje de la carretera.

**318.06 Medida.** La medida se debe hacer del número de metros cuadrados del espesor de fresado especificado, con aproximación de dos decimales, correspondiente al ancho promedio de la sección típica a fresar, satisfactoriamente ejecutados de acuerdo con estas Especificaciones Generales y Disposiciones Especiales. El área del pavimento fresado se debe determinar como el producto del ancho promedio por la longitud del tramo a fresar y debe estar dentro de los límites y dimensiones indicados en las secciones típicas, de acuerdo con los alineamientos horizontal y vertical ordenados por el Delegado Residente. La longitud se debe medir sobre la línea central de la carretera, en proyección horizontal.

**318.07 Pago.**

a) El pago de la operación de fresado se debe hacer por el número de metros cuadrados medidos como se indica en 318.06 al precio unitario de contrato, correspondiente a Fresado del Pavimento y cubrirá todas las operaciones necesarias de movilización y uso del equipo de fresado y equipo auxiliar necesario para la realización de estos trabajos y la carga del material proveniente de estas operaciones.- incluyendo los trabajos topográficos, referenciación y mantenimiento del tránsito.

b) El acarreo del material sobrante del fresado se pagara por metro cúbico – kilómetro, medidos desde el lugar de carga en la operación del fresado hasta el lugar que dispongan las Autoridades de COVIAL para su almacenaje temporal.

## SECCIÓN 319 – PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD PARA PROYECTOS DEL MANTENIMIENTO DE LA RED VIAL PAVIMENTADA.

Previo a colocar la mezcla, el Contratista deberá entregar a la Supervisora en los 3 días siguientes de la adjudicación del Proyecto el Diseño Marshall de la mezcla que utilizará durante los trabajos de bacheo, certificado por el laboratorista de la Planta de Asfalto y basados en las siguientes normas:

Abrasión	AASHTO T 96	Polvo Mineral	AASHTO M 17
Graduación	AASHTO T 11	Cemento Asfáltico	AASHTO M 20
	AASHTO T 27 y		AASHTO M 226
	AASHTO T 37		AASHTO MP-1
Desintegración al			
Sulfato de sodio	AASHTO T 104		
Peso Unitario	AASHTO T 19		
Preparación muestra			
En húmedo	AASHTO T 146		
Índice plástico	AASHTO T 90		
Límite Líquido	AASHTO T 89		
Equivalente de arena	AASHTO T 176		
Revestimiento	AASHTO T 182		
Compactación	AASHTO T 191		
Gravedad Específica	AASHTO T 84		
	AASHTO T 85		
Marshall	AASHTO T 245 (ASTM D 1559)		

### Ensayos para monitoreo de los trabajos en campo.

Contenido de asfalto	
En la mezcla (extracción)	AASHTO T 164
Graduación después	
De la extracción	AASHTO T 30
Muestra de mezcla asfáltica	AASHTO T 168
Muestra de asfalto	AASHTO T 40
Densidad máxima de la mezcla	AASHTO T 209
Sensibilidad a la humedad-	
Resistencia retenida	AASHTO T 283
Recubrimiento de partículas	
Con bitumen	AASHTO T 195

El supervisor solicitará al contratista los resultados de los ensayos de laboratorio que sean necesarios para sustentar técnicamente los trabajos que se ejecuten de los renglones que tiene contratados.

La calidad de los materiales a utilizar, así como de los trabajos a realizar en el Proyecto son de entera responsabilidad del Contratista y El Delegado Residente.

Además la empresa contratada para el mantenimiento de la Red Vial, deberá de contar con el equipo para realizar ensayos de campo descrito en la sección **102.05 Equipo Necesario para Ensayos de Campo** de estas Especificaciones Técnicas.

## SECCIÓN 320 – LIMPIEZA Y CONFORMACIÓN DE HOMBROS

**320.01 Descripción.** Bajo este concepto, se ejecutarán los trabajos que consisten en la limpieza de y conformación de hombros de carretera donde existan los mismos. Las actividades se realizar con el fin de mantener limpia la superficie de rodadura existente en el área de los hombros de la carretera para que los mismos puedan ser utilizados por los usuarios. Las acciones a realizar son el corte, limpieza y nivelación del área entre el asfalto y la cuneta o área de desfogue de aguas.

**320.02 Pago:** El pago de la operación de limpieza y conformación de hombros se debe hacer por el número de metros cuadrados al precio unitario de contrato, y cubrirá todas las operaciones necesarias de movilización y uso del equipo necesario para la realización de estos trabajos y la carga del material proveniente de estas operaciones.- incluyendo los trabajos topográficos, referenciación y mantenimiento del tránsito.

## SECCIÓN 321 – MEZCLA ASFÁLTICA MODIFICADA CON POLÍMEROS

**321.01 Descripción.** Las propiedades visco elásticas del cemento asfáltico pueden ser mejoradas mediante la adición de modificadores del asfalto que pueden ser polímeros que incluyen los elastómeros, compuestos metálicos, compuestos azufrados, fibras y silicones. Los polímeros pueden ser clasificados en elastómeros utilizados para mejorar las propiedades elásticas del cemento asfáltico y en plastómeros los cuales mejoran la rigidez del asfalto. El efecto de los modificadores del asfalto es el de ampliar el rango de temperaturas usado en la definición de la clasificación por desempeño PG descrita en la Sección 401.01 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001. Estas Especificaciones se complementan con la sección 411 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable. Con el uso de los polímeros, se pueden modificar varias propiedades del cemento asfáltico, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- Susceptibilidad a la temperatura
- Adhesión a los agregados
- Resistencia a la deformación permanente
- Resistencia al agrietamiento por fatiga
- Ductilidad
- Elasticidad

(a) Elastómeros. Los tipos básicos de elastómeros utilizados para modificar asfaltos son:

1. Hules sintéticos compuestos de Estireno-Butadieno (Styrene-Butadiene, SB) y Hule de Estireno-Butadieno (Styrene-Butadiene Rubber, SBR), los cuales se fabrican en forma de emulsión comúnmente conocida como látex.
2. Hule Termoplástico de Estireno-Butadieno-Estireno (Styrene-Butadiene-Styrene, SBS).

(b) Plastómeros. Los tipos básicos de plastómeros utilizados son:

1. Polietileno de Baja Densidad (Low Density Polyethylene, LDPE).
2. Etileno-Vinilo-Acetato (Ethylene-Vinyl-Acetate, EVA).

En la Tabla siguiente se indica un listado de los polímeros típicos que se utilizan para modificar asfaltos.

Tipo	Presentación	Composición Química
<b>1. Elastómeros:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Copolímero de Bloque</li> <li>Copolímeros aleatorios</li> <li>Copolímero de Bloque</li> <li>Copolímero de Bloque</li> <li>Copolímero de Bloque</li> <li>Homopolímero</li> <li>Copolímeros aleatorios</li> <li>Copolímero de Bloque</li> <li>Copolímero aleatorio</li> <li>Copolímero de Bloque</li> </ul>	Látex Látex Granulado o en polvo Grumos Granulado o en polvo Látex Látex Pre-mezclado Látex Granulado o en polvo	Estireno-Butadieno (SB) Estireno-Butadieno-Hule (SBR) Estireno-Butadieno-Estireno (SBS) Estireno-Butadieno (SB) Estireno-Butadieno-Estireno (SBS) Policloropreno Estireno-Butadieno-Hule (SBR) Estireno-Butadieno (SB) Estireno-Butadieno-Hule (SBR) Estireno-Butadieno-Estireno (SBS)
<b>2. Plastómeros:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Copolímero</li> <li>Homopolímero</li> <li>Copolímero</li> <li>Copolímero</li> <li>Copolímero</li> </ul>	Granulado o en polvo Premezclado con el CA Granulado o en polvo Granulado o en polvo Pelotitas (Pellets)	Etileno Vinilo Acetato (EVA) Polietileno de Baja Densidad (LDPE) Etileno Vinilo Acetato (EVA) Etileno Metilacrilato (EMA) Etileno Vinilo Acetato (EVA)

Los polímeros tienen una estructura de cadena relativamente larga de hidrocarbano en comparación con el asfalto y, por lo tanto, la adición de polímeros usualmente incrementa la rigidez o la viscosidad del cemento asfáltico a altas temperaturas. La adición de pequeñas cantidades de polímeros, en el rango de 1 a 2 por ciento, provee refuerzo general y rigidez al cemento asfáltico. Cantidades mayores de polímero, en el rango de 3 a 4 por ciento, pueden formar una estructura de red. La elección adecuada de asfalto, grado de asfalto, tipo de concentración de polímero y método de mezcla determinará si se forma una estructura de red.

La adición de polímeros al cemento asfáltico mejora principalmente las propiedades del asfalto a altas temperaturas y únicamente tiene un efecto limitado sobre las propiedades a bajas temperaturas. Las propiedades a bajas temperaturas del asfalto modificado son determinadas principalmente por el grado del asfalto base. Al modificar asfaltos de baja viscosidad (es decir cementos asfálticos de bajo grado) con el polímero adecuado, se pueden fabricar asfaltos que provean un módulo de elasticidad significativamente más bajo a temperaturas más bajas, al mismo tiempo que proveen módulos altos a temperaturas elevadas. Es decir que las características mecánicas pueden ser mejoradas a lo largo de todo el rango de temperaturas de operación por medio de la mezcla con el polímero adecuado y el grado y tipo adecuado de asfalto.

**321.02 Tipos de Cementos Asfálticos Modificados.** De conformidad con las especificaciones guía para asfaltos modificados con polímeros desarrolladas por el Grupo de Trabajo No. 31 de la AASHTO-AGC(American General Contractor)-ARTBA(American Road and Transportation Builders Association) las múltiples variedades de asfaltos modificados con polímeros han sido agrupadas en los siguientes Tipos:

(a) Tipo I. Las propiedades del cemento asfáltico modificado con polímero Tipo I, corresponden a las propiedades del cemento asfáltico convencional después de modificarlo con copolímeros de bloque de Estireno. La mayoría de estos cementos asfálticos modificados que cumplen con esta especificación tienen semibloques de Butadieno y pueden ser configuraciones de bibloques del tipo SB o tribloques del tipo SBS. De este tipo se distinguen las siguientes clases:

Clases de Asfaltos Modificados Tipo I:

- I-A
- I-B
- I-C
- I-D

En la siguiente tabla se enumeran las especificaciones para éstas clases de asfaltos modificados.

### Especificaciones de los Asfaltos Modificados Tipo I

Propiedades	Norma		Clases de Asfalto Modificado Tipo I			
			I-A	I-B	I-C	I-D
Penetración, a 25° C, 100g y 5 s	AASHTO T 49	Min. Máx.	100 150	75 100	50 75	40 75
Penetración, a 4° C, 200g y 60 s	AASHTO T 49	Min.	40	30	25	25
Viscosidad, 60° C, Poises	AASHTO T 202	Min.	1000	2500	5000	5000
Viscosidad, 135° C, centi Stokes	AASHTO T 201	Máx.	2000	2000	2000	2000
Punto de ablandamiento, R & B, ° C	AASHTO T 53	Min.	43.3	48.9	54.4	60
Punto de Flama, ° C	AASHTO T 48	Min.	218.3	218.3	232.2	232.2
Solubilidad en Tricloro etileno (TCE), % <sup>(1)</sup>	ASTM D 2042	Min.	99	99	99	99
Separación <sup>(2)</sup> , diferencia R & B, ° C	AASHTO T 44	Máx.	2.2	2.2	2.2	2.2
Ensayo del Residuo del Horno de Película Delgada (RTFOT)						
Recuperación elástica <sup>(3)</sup> , a 25° C, %	AASHTOT179	Min.	45	45	45	50
Penetración a 4° C, 200g y 60s	AASHTO T 49	Min.	20	15	13	13

<sup>(1)</sup> Solubilidad del asfalto original.

<sup>(2)</sup> Diferencias de puntos de ablandamiento de la parte superior e inferior de una muestra de asfalto modificado con polímeros, a 162.8° C durante 48 horas según se describe en el Apéndice A de las especificaciones guía para asfaltos modificados con polímeros, elaboradas por la AASHTO-AGC-ARTBA.

<sup>(3)</sup> Deformación recuperable después del ensayo de ductilidad, AASHTO T 51 descrito en el Apéndice B de las especificaciones guías para asfaltos modificados con polímeros, elaboradas por la AASHTO-AGC-ARTBA.

(b) Tipo

II. Las

propiedades del cemento asfáltico modificado con polímero Tipo II, corresponden a las propiedades del cemento asfáltico convencional después de modificarlo con látex de hule de Estireno Butadieno (SBR) o Neopreno. Este tipo se subdivide en las clases II-A, II-B y II-C, los cuales tienen las especificaciones de la siguiente tabla:

### Especificaciones de los Asfaltos Modificados Tipo II

Propiedades	Norma		Clases de Asfalto Modificado Tipo II		
			II-A	II-B	II-C
Penetración, a 25° C, 100g y 5 s	AASHTO T 49	Min.	100	70	80
Viscosidad, 60° C, Poises	AASHTO T 202	Min.	800	1600	1600
Viscosidad, 135° C, centi Stokes	AASHTO T 201	Máx.	2000	2000	2000
Ductilidad, 4° C, 5 cpm, mm	AASHTO T 51	Min.	500	500	250
Punto de Flama, ° C	AASHTO T 48	Min.	232.2	232.2	232.2
Solubilidad, %	AASHTO T 44	Min.	99	99	99
Endurecimiento, 25° C, 20 ipm, N-m	ASTM D 5801	Min.	0.429	0.629	0.629
Tenacidad, 25° C, 20ipm, N-m	ASTM D 5801	Min.	0.286	0.429	0.429
Ensayo del Residuo del Horno de Película Delgada (RTFOT) AASHTO T 179					
Viscosidad, 60° C, Poises	AASHTO T 202	Máx.	4000	8000	8000
Ductilidad, 39.2, 5 cpm, mm	AASHTO T 51	Min.	250	250	80
Endurecimiento, 25° C, 20ipm, N-m	ASTM D 5801	Min.	-	-	0.629
Tenacidad, 25° C, 20 ipm, N-m	ASTM D 5801	Min.	-	-	0.429

(c) Tipo III. Las propiedades del cemento asfáltico modificado con polímero Tipo III, corresponden a las propiedades del cemento asfáltico convencional después de modificarlo con acetato vinilo etileno o con



polietileno. De este tipo se distinguen las clases III-A, III-B, III-C, III-D y III-E, con las especificaciones de la siguiente tabla.

Especificaciones de los Asfaltos Modificados Tipo III

Propiedades	Norma		Clases de Asfalto Modificado Tipo II				
			III-A	III-B	III-C	III-D	III-E
Penetración, a 25° C, 100g y 5 s	AASHTO T 49	Min. Máx.	30 130	30 130	30 130	30 130	30 130
Penetración, a 4° C, 200g y 60 s	AASHTO T 49	Min.	48	35	26	18	12
Viscosidad, 135° C, centi Stokes	AASHTO T 201	Min. Máx.	150 1500	150 1500	150 1500	150 1500	150 1500
Punto de ablandamiento, R & B, ° C	AASHTO T 53	Min.	125	130	135	140	145
Punto de Flama, ° C	AASHTO T 48	Min.	218.3	218.3	218.3	218.3	218.3
Separación		Min.	(1)	(1)	(1)	(1)	(1)
Ensayos del Residuo del Horno de Película Delgada (RTFOT)	AASHTO T 179						
Perdida por calentamiento, %	AASHTO T 179	Máx.	1	1	1	1	1
Penetración a 4° C, 200g y 60s	AASHTO T 49	Min.	24	18	13	9	6

(1) Debe haber compatibilidad entre el asfalto y el polímero, manteniéndose una mezcla homogénea sin formación de películas en la superficie o asentamiento de lodos en el fondo al efectuar la prueba que se describe en el Apéndice C de las especificaciones guía para asfaltos modificados con polímeros, elaboradas por la AASHTO-AGC-ARTBA.

**321.03 Uso de los Cementos Asfálticos Modificados.** Para el uso de cementos asfálticos modificados, el Delegado Residente requerirá la presentación de los certificados de calidad y los resultados de los ensayos efectuados por laboratorios certificados que comprueben el cumplimiento de la especificación AASHTO MP 1, de acuerdo con el grado nominal bajo el cual se propone el uso del cemento asfáltico modificado. Adicionalmente, se deberán presentar las especificaciones correspondientes a las temperaturas de aplicación o de mezcla, según corresponda.

Los tipos de Cementos Asfálticos Modificados indicados a continuación están orientados a servir de guía para la selección del tipo y clase más adecuado para ser utilizado según las condiciones climáticas del proyecto. Para otras aplicaciones o cuando no se disponga del equipo para realizar los ensayos requeridos para clasificar los cementos asfálticos por desempeño (PG), se podrán usar, como referencia, los resultados de los ensayos y la clasificación efectuada conforme lo indicado en 411.03, como se indica a continuación.

(a) Usos del Tipo I.

Tipo I-A. Utilizado en mezclas de concreto asfáltico para ser

Utilizado en climas fríos, en tratamientos superficiales aplicados en caliente y para el sellado de grietas.

Tipo I-B. De uso general, aplicable a concretos asfálticos de graduación abierta o densa y para aplicaciones de sellado en caliente para ser utilizadas en climas de moderados a cálidos.

Tipo I-C. De uso general, aplicable a concretos asfálticos de graduación abierta o densa y para aplicaciones de sellado en caliente para ser utilizadas en climas más cálidos que los del inciso anterior.

Tipo I-D. Para uso en climas calurosos en los cuales el concreto asfáltico estará sometido al paso de altos volúmenes de tráfico, con un alto porcentaje de camiones.

(b) Usos del Tipo II.

Tipo II-A. Utilizado en mezclas de concreto asfáltico para ser utilizado en climas fríos, en tratamientos superficiales aplicados en caliente y para el sellado de grietas.

Tipo II-B y Tipo II-C. De uso general, aplicable a concretos asfálticos de graduación abierta o densa y para aplicaciones de sellado en caliente para ser utilizadas en climas cálidos.

(c) Usos del Tipo III.

Los Asfaltos Modificados Tipo III se pueden seleccionar requiriendo un punto de ablandamiento (AASHTO T 53), por lo menos 22° C mayor que la temperatura ambiente diaria máxima durante el mes más caluroso de operación en el proyecto.

La temperatura para efectuar los ensayos de penetración conforme se indica en la tabla de los Asfaltos Modificados Tipo III se podrá modificar sustituyéndola por la temperatura ambiente mínima normal durante el mes más frío en el proyecto.

#### **321.04 Forma de Pago.**

La medida y pago se debe hacer conforme se establece en las sub-secciones de medida y pago correspondientes al renglón de material bituminoso contratado según el uso ó aplicación que corresponda, dentro de las tolerancias establecidas y conforme estas Especificaciones Generales, Disposiciones Especiales y planos correspondientes. El precio de los compuestos modificadores del asfalto debe estar incluido dentro del precio del material bituminoso del grado contratado, ya que no se reconocerá ningún pago adicional por estos modificadores. Todos los gastos para suministrar e incorporar los compuestos modificadores del asfalto, deben estar incluidos en los precios unitarios establecidos en el contrato, de conformidad con el uso previsto y definido de acuerdo con la sección correspondiente de estas especificaciones.

**En los proyectos donde COVIAL lo indique deberán utilizar Mezcla Asfáltica Modificada con polímeros.**

### **SECCIÓN 325 – TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN**

**325.01 Descripción.** Bajo este concepto, se ejecutarán aquellos trabajos que beneficien al Proyecto y que se requieren efectuar para completar el mismo y de los cuales no existen renglones, ni precios establecidos en el Contrato, siempre que dichos trabajos sean recomendados previamente por el Delegado Residente y después de analizados, sean aprobados por COVIAL.

**325.02 Pago.** Los trabajos realizados bajo este renglón, se pagarán por las unidades realmente aprobadas o por suma global, al precio unitario convenido previamente y aprobado por COVIAL, considerando los siguientes rubros:

- a) Materiales, las cantidades requeridas al precio actual de mercado.
- b) Mano de obra, del personal que trabaje directamente en la ejecución de los trabajos, con los salarios que El Contratista tenga en vigencia al autorizarle el trabajo, aplicando a su monto un factor de 45% en concepto de prestaciones laborales. No se hará ningún pago por personal administrativo y de dirección de obra, utilizado por El Contratista.
- c) Herramienta, en concepto de uso se pagará el 5% del monto de la mano de obra, según se indica en el literal b.
- d) Al monto de los materiales, la mano de obra y la herramienta, se hará un recargo del 25% en concepto de administración y utilidad.
- e) El valor del equipo o maquinaria que se requiera para la ejecución de los trabajos, se hará de acuerdo al rendimiento normal y lógico, por el tiempo empleado exclusivamente en la ejecución del trabajo, a este costo no se hará ningún recargo
- f) La suma de los montos indicados (materiales, mano de obra, herramienta, maquinaria y equipo) dividido entre las cantidades de trabajo ejecutado, dará el precio unitario de la actividad.
- g) Gastos del componente del estudio de Impacto Ambiental será pagado dentro de este renglón.

De no llegarse a un acuerdo sobre los precios unitarios o suma global, El Contratista hará el trabajo, compensándosele económicamente en la forma siguiente: a) La mano de obra previamente asignada para la ejecución del trabajo; se pagará de acuerdo a los salarios que El Contratista tenga en vigor al autorizarse el trabajo, aplicando a su monto total el factor de prestaciones y contribuciones laborales que corresponda y este resultado se incrementará el veinticinco por ciento (25%) para cubrir los gastos de dirección, suministro y reparación de herramientas y equipos menores; no se hará pago por personal de administración de El Contratista. b) Todos los materiales empleados en el trabajo se pagaran contra comprobantes, incluyendo los gastos de transporte, carga, descarga y/o acarreo, incrementando el monto total el veinticinco por ciento (25%) para cubrir los gastos de administración. c) El Contratista recibirá pago por el valor de la renta de cualquier maquinaria y equipo, por el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos. Al valor de la renta no se le incrementarán ningún porcentaje.

**Para el trámite de pago del documento de trabajos por administración se debe adjuntar Cuadro de integración de precios, informe técnico, fotos de los trabajos realizados y facturas de soporte de los gastos realizados.**

## DIVISIÓN 400

### SECCIÓN 401 - GAVIONES

**401.01 Aplicación.** Son estructuras formadas por un receptáculo (canasta) de malla de alambre galvanizada, relleno de material pesado y resistente, construidas de tal manera que mantengan una forma definida, de consistencia sólida, según diseño y calculo aprobado por el Delegado Residente.- El diseño y calculo deberá ser presentado para su aprobación.

**401.02 Descripción.** Este trabajo consiste en el transporte, suministro, manejo, almacenamiento y construcción de los receptáculos de malla de alambre; el transporte, suministro y colocación del material de relleno dentro y atrás de los receptáculos de malla de alambre; así como la tela geotextil del tipo adecuado cuando así se estipule en las disposiciones Especiales. También se incluyen en este trabajo, la preparación de superficies de cimentación de los gaviones y la excavación y el relleno estructural para fortalecer la estructura y evitar deformación. En condiciones severas de corrosión deberá utilizarse canasta revestida de PVC. Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable. (Sección 253)

#### **401.03 Materiales.**

a) La piedra del relleno del receptáculo deberá tener un tamaño entre 4" y 8", con una densidad mínima de 1600 kg/m<sup>3</sup>

b) **Material de relleno a colocar atrás de los muros de gaviones y de los colchones para revestimiento dentro de una franja de 1 m medido detrás de la estructura de gaviones.** El Contratista debe suministrar un material de relleno teniendo siempre el cuidado de no usar material deleznable, que contenga óxido de hierro, de excesiva alcalinidad o compuestos salinos, cuya composición pueda atacar el alambre del colchón, libre de exceso de humedad, turba, raíces, césped u otro material deletéreo. Este material debe cumplir con lo siguiente:

Tabla 253-3 Especificaciones para el Material de Relleno Trasero

Especificación	Valores
<ul style="list-style-type: none"> <li>Material que pasa el tamiz de 75 <math>\mu</math>m, (AASHTO T 27 y T 11)</li> <li>Límite Líquido (AASHTO T 89)</li> <li>Dimensión máxima               <ol style="list-style-type: none"> <li>Gaviones tipo Caja</li> <li>Gaviones tipo Colchón</li> </ol> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>15 % máximo</li> <li>30 % máximo</li> <li>75 mm</li> <li>50 mm</li> </ul>

c) En todo caso los requisitos de calidad de los materiales a utilizarse deben cumplir con las especificaciones y normas indicadas en la sección 253 numeral 253.03 de las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001.

**401.04 Procedimientos de construcción.** El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.

Los métodos de construcción deben cumplir con las especificaciones y normas indicadas en la sección 253 numeral 253.04 al 253.09 de las Especificaciones Generales para la construcción de carreteras y puentes, edición 2,001.

**401.05 Medida.** Se debe de hacer por el número de metros cúbicos con aproximación de dos decimales de gaviones fabricados y colocados satisfactoriamente, de acuerdo a estas especificaciones.

**401.06 Pago.** Se debe hacer por el número de metros cúbicos, medidos como se indica en el numeral 401.05, al precio unitario de contrato y ello será la compensación por transporte, suministro, manejo, almacenamiento y construcción de los receptáculos de malla de alambre; el transporte, suministro y colocación del material de relleno dentro de los receptáculos de malla de alambre; tela geotextil del tipo adecuado. También se incluyen en este trabajo, la preparación de superficies de cimentación de los gaviones y la excavación y el relleno estructural descrito en el inciso 401.03 b) para fortalecer la estructura incluyendo mano de obra, materiales, equipo y cualquier imprevisto necesario para la adecuada y correcta realización de los trabajos.

## SECCIÓN 402 – MAMPOSTERÍA

**402.01 Descripción.** Este trabajo consiste en la construcción y/o reparación de cabezales, sumideros (cajas), aliviadores, disipadores de energía. Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable. (Sección 565)

### 402.02 Requisitos de los Materiales.

#### 402.02.1 Piedra.

La piedra puede ser canto rodado o material de cantera labrado o no labrado. La piedra debe ser dura, sana, libre de grietas u otros defectos que tiendan a reducir su resistencia a la intemperie. Las superficies de las piedras deben estar exentas de tierra, arcilla o cualquier materia extraña, que pueda obstaculizar la perfecta adherencia del mortero. Las piedras pueden ser de forma cualquiera y sus dimensiones pueden variar la menor de 100 a 200 mm y la mayor de 200 a 300 mm. Las piedras deben ser de materiales que tengan una densidad mínima de 1600 kg/m<sup>3</sup>.

#### 402.02.2 Mortero.

El mortero debe estar formado por una parte de cemento hidráulico y por tres partes de agregado fino, proporción en peso.

#### 402.02.3 Cemento Hidráulico.

El cemento hidráulico debe ajustarse a las Normas AASHTO M 85, ASTM C 150 o COGUANOR NG 41005 para los Cementos Portland ordinarios y a las normas AASHTO M 240, ASTM C 595 o COGUANOR NG 41001 y ASTM C 1157, para Cementos Hidráulicos Mezclados y debiendo indicarse su clase de resistencia en MPa o en lbs./pulg<sup>2</sup>.

#### 402.02.4 Agregado Fino.

El agregado fino debe cumplir con los requisitos de la norma AASHTO M 45 (ASTM C 144), debiendo ser su graduación la indicada en la tabla 270-1:

**Tabla 208-1**

Tamaño Tamiz	Porcentaje que pasa el tamiz	
	Arena natural	Arena de trituración

4.75 mm	(N° 4)	100	100
2.36 mm	(N° 8)	95-100	95 a 100
0.150 mm	(N° 100)	2-15	10-25
0.075 mm	(N° 200)	-	0-10

El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.

Los requisitos de calidad de los materiales a usarse y los métodos de construcción, deberá cumplir con las Especificaciones y Normas indicadas en la sección 565, de la Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, Edición 2,001, en lo que le es aplicable.

**402.03 Medida.** La medida se efectúa por el número de metros cúbicos (con máximo de dos decimales) de mampostería satisfactoriamente construida.

**402.04 Pago.** El pago se hará al precio unitario de contrato por metro cúbico de mampostería de piedra realmente construida en obra. Precio que incluye la plena compensación por el suministro de todos los materiales especificados; excavación y relleno estructural de una franja de 1 m medido detrás de la mampostería, encofrado y desencofrado, equipo, herramientas, mano de Obra y demás trabajos necesarios para completar el trabajo.

### SECCIÓN 403 – MUROS O RELLENOS DE PIEDRA

**403.01 Descripción.** Son las estructuras formadas de piedras unidas unas con otras, sin uso de liga, acomodados de tal manera que dejen entre sí la menor cantidad de espacios vacíos, sin necesidad de formar hiladas uniformes. Este trabajo consiste en la explotación, transporte, suministro y colocación de la piedra, en los lugares donde sea requerido. También incluye la preparación de la superficie y excavación para la cimentación de los muros o rellenos de piedra y el relleno estructural de una franja de 1 m. medido detrás del muro o relleno de piedra. (Sección 252 Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001).

El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.

#### 403.02 Requisitos de los materiales.

##### Piedra:

La piedra puede ser canto rodado o material de cantera labrado o no labrado o material de desechos adecuados, pero teniendo el cuidado de no usar material deleznable o que este recubierto de grumos o terrones de arcilla. Las piedras pueden ser de forma cualquiera y sus dimensiones pueden variar la menor de 100 a 300 mm y la mayor de 200 a 500 mm. Las piedras deben ser de materiales que tengan un peso mínimo de 1,600 Kg/m<sup>3</sup>.

**403.03 Medida.** La medida final se efectuará por el número de metros cúbicos (con máximo de dos decimales) de muros o rellenos de piedra construidos satisfactoriamente.

**403.04 Pago.** El pago se hará al precio unitario del contrato por metro cúbico de muros o rellenos de piedra terminados en Obra. Precio que incluirá la plena compensación por el suministro de todos los materiales especificados, excavación y relleno estructural de una franja de 1 m medido detrás del muro, equipo, herramientas, mano de Obra y demás trabajos necesarios para completar el trabajo.

# DIVISIÓN 500

## MANTENIMIENTO DE PUENTES

### SECCIÓN 501 -GENERALIDADES PARA MANTENIMIENTO DE PUENTES DE METAL Y CONCRETO

#### 501.01 Limpieza del puente en las partes de metal.

##### a) Generalidades.

Las superficies de metal a pintarse, se deben limpiar perfectamente quitando el polvo, óxido, las escamas sueltas de laminado, escamas de soldadura, suciedad, aceite o grasa y otras sustancias extrañas. **Si las superficies que se han limpiado se oxidan antes de aplicarles la pintura, El Contratista DEBE limpiarlas de nuevo, por su propia cuenta**, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001 en lo que le sea aplicable, (Sección 563).

##### b) Chorro de Arena (Sand Blast).

El acero debe limpiarse por medio de un chorro de arena en seco. Este debe eliminar todas las escamas sueltas del laminado y otras sustancias adheridas, hasta dejar el metal liso y descubierto (Tipo Comercial). Debe prestarse especial atención a la Limpieza de las esquinas y a los ángulos formados por las partes salientes. Antes de pintar, debe quitarse la arena o perdigones, que se adhieren al acero en las esquinas. La Limpieza a chorro puede hacerse con perdigones SAE N°S-330 o menor; arenisca de esmeril SAE N°G-25 o menor, o arena seca que pase un Tamiz de malla cuadrada de 1/4" o 3/16". Utilizando equipo especial que como mínimo debe incluir un compresor, una olla de 600 lb. de depósito de arena para el Sand Blast, equipo especial de protección de los operarios y dispositivos de seguridad de acuerdo a la División 800 y el "Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo".

##### c) Superficies Inaccesibles.

Para las operaciones de limpieza de las partes encerradas de los miembros y otras superficies que sean inaccesibles para la operación de Limpieza se deberá determinar la mejor práctica y forma de aplicar el tratamiento de Limpieza. El Delegado Residente deberá decidir, en estos casos, en campo la forma de limpieza más sencilla y práctica con la cual se obtengan los mejores resultados.

**d) Limpieza Final.**

Todas las superficies deben barrerse y desempolvarse enseguida para eliminar el material suelto y las partículas extrañas, procediéndose después a la aplicación de la pintura.

**501.02 Pintura de puente en la parte de metal.****a) Definición.**

Consiste en la aplicación de una película pigmentada para recubrir una superficie con fines de protección contra agentes exteriores y/o fines decorativos.

**b) Descripción.**

El renglón de pintura para el metal de los puentes incluye: la pintura de taller (primera capa) o pintura base y la pintura de campo (segunda capa) o capa de acabado.

**c) Pintura base o de taller (primera capa).**

**Debe aplicarse dos capas (dos manos) como mínimo una a brocha, y la otra con soplete de alta presión,** debe ser pintura preparada a base de plomo rojo o mínimo de preferencia concromato de zinc, óxido de zinc y óxido de hierro en base de aceite crudo o aceite fraccionada de linaza, o mezcla de aceite de linaza y sólidos de resina alquídica, de acuerdo a AASHTO M 72, de la mejor calidad que exista en el mercado guatemalteco como mínimo.

**d) Pintura de acabado o de campo (segunda capa).**

**Debe aplicarse dos capas de pintura de acabado con soplete de alta presión.** La pintura para la segunda capa o capa de acabado debe ser conforme normas internacionales del color tipo aluminio (no pintura gris). Cualquier otra opción debe ser a criterio del Delegado Residente y tomando como base la integración de costos originalmente establecida.

**e) Dilución de la Pintura.**

A la pintura no debe agregársele ningún solvente a no ser que sea necesario hacerlo para la aplicación apropiada. En ningún caso debe añadirse más de 2 pintas por galón (1/2 de litro por litro), a no ser que la pintura esté formulada para una mayor dilución, según recomendaciones del fabricante.

**f) Condiciones Climáticas.**

No debe aplicarse la pintura cuando la temperatura del ambiente pase de los 38°C; cuando haya niebla; cuando esté llovisnando o lloviendo, o la humedad relativa ambiente exceda de 85%, o cuando la temperatura del aire sea menor de 5°C.

**g) Forma de Aplicación de la Pintura.**

La pintura debe extenderse suave y uniformemente, de tal manera que no haya exceso ni deficiencia de pintura en ningún punto.

**g.1) Con Brocha.**



Cuando se usen brochas en la primera capa base y primera mano, la pintura debe ser manejada de tal manera que se produzca una capa uniforme y pareja, en contacto directo con el metal, extendiéndose a todas las esquinas e intersticios. Las brochas deben ser de forma redonda u ovalada preferentemente.

#### **g.2) Con Soplete.**

El equipo mecánico para sopletear debe aplicar la pintura en una lluvia fina y pareja. El equipo debe ser de un tipo especificado y aprobado por el Delegado Residente, con sus reguladores de presión e indicadores en buen estado de funcionamiento, casquetes, boquillas y agujas recomendadas por el fabricante para el tipo de pintura que se esté rociando.

### **501.03 Limpieza de puente en las partes de concreto.**

#### **a) Generalidades.**

Las superficies de concreto a pintarse, se deben limpiar perfectamente quitando, el polvo, las escamas sueltas de laminado de la pintura anterior, suciedad, aceite o grasas y otras sustancias extrañas.

#### **b) Limpieza del Concreto.**

El concreto debe limpiarse por medio de un chorro de arena preferentemente o a mano con cepillos de acero. Este debe eliminar todas las impurezas, pintura suelta y otras sustancias adheridas, hasta dejarlo descubierto. Debe prestarse especial atención a la Limpieza de las esquinas y a los ángulos formados por las partes salientes. Antes de pintar, debe quitarse la arena o perdigones, que se adhieren al concreto en las esquinas. Si la limpieza se hace a chorro puede hacerse con perdigones SAE NS330 de la Society of Automotive Engineers, o menor; arenisca de esmeril SAE NG-25 o menor, o arena seca que pase en tamiz de malla cuadrada de 1/4" o 3/16". Utilizando equipo especial que como mínimo debe incluir un compresor, una olla de 600 lb. de depósito de arena para el Sand Blast, equipo especial de protección de los operarios y dispositivos de seguridad de acuerdo a la División 800 y el "Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo".

#### **c) Superficies Inaccesibles.**

Las partes encerradas de los miembros y otras superficies que sean inaccesibles para la operación de Limpieza se deberán determinar la mejor práctica y forma de aplicar el tratamiento de Limpieza.

#### **d) Limpieza Final.**

Todas las superficies deben barrerse y desempolvarse enseguida para eliminar el material suelto y las partículas extrañas, procediéndose después a la aplicación de la pintura.

### **501.04 Pintura del puente en las partes de concreto.**

#### **a) Definición.**

Consiste en la aplicación de una película pigmentada para recubrir una superficie con fines de protección contra agentes exteriores y/o fines decorativos.

#### **b) Descripción.**

**El renglón de pintura para el concreto de los puentes incluye: La pintura de campo o capa de acabado sera tipo acrilico mate, de Pintura de Trafico, sera tipo N de la norma AASHTO M-248-74 a base de resina de caucho clorado y será normada por las siguientes especificaciones.**

## ESPECIFICACIONES.

Debe cumplir con las Especificaciones Federales TT-P-115-E, Tipo III conforme la Asociación Estadounidense de Carreteras Públicas y con lo siguiente:

Colores:	Blanco, Amarillo y negro.
Peso por Galón:	Mínimo 12.20 libras
Rendimiento:	90 mts. Lineales por galón, con franjas de 10 Cms.
Sólidos por peso:	74-76%
Sólidos por volumen:	52-55%
Secamiento:	15-20 minutos (a 77° F y 50% Humedad Relativa)
Reducción	Si fuera necesario usar Reductor Industrial 1/8 por Galón.
Resistencia al calor	Hasta 150° F
Lavado de Equipo:	Se deberá usar un Reductor Industrial
Resistencia a la Abrasión:	Mínimo 35 (ASTM D 969)
<b>Micro esferas de vidrio:</b>	<b>Tipo I aplicadas por el método DROP-ON proporción 6lbs/galón de pintura (AASHTO M-247)</b>

COVIAL comprobará el cumplimiento de las especificaciones anteriores solicitando a la supervisora realizar ensayos de laboratorio cuyo costo correrá por cuenta del Contratista del proyecto de Mantenimiento de Puentes y se realizarán las veces que COVIAL considere necesario y en el laboratorio designado por la Unidad.

### c) Pintura de Acabado o de Campo.

**Debe aplicarse dos capas de pintura de acabado con brocha, rodillo o soplete de alta presión.** La pintura para la segunda capa o capa de acabado debe ser del color según lo indicado por LA SUPERVISORA o COVIAL. Cualquier otra opción debe ser a criterio del Delegado Residente y tomando como base la integración de costos originalmente establecida.

### d) Dilución de la Pintura.

A la pintura no debe agregarse ningún solvente a no ser que sea necesario hacerlo para la aplicación apropiada. En ningún caso deben añadirse más de dos pintas por galón (1/2 de litro por litro), a no ser que la pintura este formulada para una mayor dilución, según recomendaciones del fabricante.

### e) Condiciones Climáticas.

No debe aplicarse la pintura cuando la temperatura del ambiente pase de los 38 grados centígrados cuando haya niebla; cuando este lloviendo o lloviendo, o la humedad relativa ambiente exceda de 85%, o cuando la temperatura del aire sea menor de 5 grados centígrados.

**f) Forma de Aplicación de la Pintura.**

La pintura debe extenderse suave y uniformemente, de tal manera que no haya exceso ni deficiencia de pintura en ningún punto.

**f.1) Con Brocha.**

Cuando se usen brochas, la pintura debe ser manejada de tal manera que se produzca una capa uniforme y pareja en contacto directo con el concreto, extendiéndose a todas las esquinas e intersticios. Las brochas deben ser de forma redonda u ovalada preferentemente.

**f.2) Con Soplete.**

El equipo mecánico para sopletar debe aplicar la pintura en una lluvia fina y pareja. El equipo debe ser de un tipo aprobado por el Delegado Residente, con sus reguladores de presión e indicadores adecuados, casquetes, boquillas y agujas recomendadas por el fabricante para el tipo de pintura que se esté rociando.

## SECCIÓN 502 - MANTENIMIENTO DE PUENTES DE CONCRETO

**502.01 Generalidades.** Consiste en limpiar el barandal (el cual puede ser de concreto o acero), limpiar y pintar de color blanco la banquetta de concreto incluyendo la contrahuella tanto en la vista hacia el camino como en la parte exterior del puente, banquetas y bordillo, y toda la estructura de concreto (incluyendo los dos lados del puente y el arriate central) de acuerdo a la sección 501 de estas especificaciones. Incluye trabajos de reparaciones menores en áreas dañadas y cualquier trabajo de albañilería que no requiera modificaciones en el refuerzo.

**502.02 Medida.** Debe hacerse en metros lineales entre puntas del barandal, y no incluye los remates. La medida de este renglón debe hacerse en la línea central con lo cual se incluyen los dos lados del puente. Esta medida, en metros lineales, incluye tanto el metal como el concreto con los que está construido este renglón.

**502.03 Pago.** El pago debe hacerse por el número de metros de longitud al precio unitario del contrato correspondiente a este renglón y conforme a la medida antes descrita.

### **SECCIÓN 503 - MANTENIMIENTO DE PUENTES DE ESTRUCTURA METÁLICA CON EMBREIZADO. DE PISO SUPERIOR O INFERIOR**

**503.01 Generalidades.** Consiste en la limpieza y pintura del barandal, la banquetta incluyendo la contrahuella tanto en la vista hacia el camino como en la parte exterior del puente (esta parte puede ser parcial o totalmente de acero o concreto) y la estructura metálica completa de la superestructura (incluye estructura principal completa y todos los elementos de embreisados verticales y horizontales y todos los elementos y piezas secundarias que la conforman).

Esta limpieza y pintura debe hacerse conforme lo indicado en la sección 501 de estas especificaciones, en las partes de concreto y metal respectivamente.

**503.02 Medida.** Debe hacerse en metros lineales, medidos desde la parte externa del apoyo de entrada y la parte externa del apoyo de salida del puente (no incluye los remates). Este renglón incluye tanto el metal y el concreto de los dos lados del puente y la estructura metálica completa tanto arriba como abajo, todo relativo a la superestructura del puente.

**503.03 Pago.** El pago debe hacerse por el número de metros de longitud al precio unitario del contrato correspondiente a este renglón y conforme a la medida antes descrita.

### **SECCIÓN 503.04 - REFORZAMIENTO CON POSTENSADO EXTERNO DE ESTRUCTURA METÁLICA O DE CONCRETO.**

**503.04.01 Generalidades.** Consiste en el reforzamiento de la superestructura del puente mediante la utilización del procedimiento de postensado externo.

Este trabajo incluye toda la mano de obra calificada y no calificada, el suministro, preparación, instalación, manejo, almacenamiento, colocación y montaje de los cables de acero de alta resistencia forrados con ducto de polietileno inyectados con lechada o grasa según sea el caso. Adicionalmente incluye todos los accesorios de anclaje completos requeridos y cualquier material necesario para el sistema de postensado externo.

Incluye, además para la instalación del postensado externo, cualquier sistema temporal de andamiaje y apuntalamiento provisional del puente, equipo de postensado (gatos hidráulicos), equipo de soldadura si fuera necesario y toda la herramienta básica de mano.

Previamente el contratista de obra deberá diseñar el reforzamiento de postensado externo, preparar y presentar los planos, dicho diseño deberá ser aprobado por el Delegado Residente.

Este renglón **NO INCLUYE** los desviadores metálicos o de concreto que fueran necesarios.

**503.04.02 Medida.** La medida debe hacerse por el número de unidades de kilogramo, con aproximación de dos decimales, de cable de alta resistencia satisfactoriamente instalado y en funcionamiento.

**503.04.03 Pago.** El pago debe hacerse por el número de unidades de kilogramo, al precio unitario del contrato correspondiente a este renglón.

## **SECCIÓN 504 - MANTENIMIENTO DE PUENTES DE ESTRUCTURA METÁLICA SIN EMBREIZADO. DE PISO A TRAVÉS (TIPO PONY)**

**504.01 Generalidades.** Consiste en la limpieza y pintura del barandal, la banquetta incluyendo la contrahuella tanto en la vista hacia el camino como en la parte exterior del puente (esta parte puede ser parcial o totalmente de acero o concreto) y la estructura metálica completa de la superestructura (incluye estructura principal completa y todos los elementos de embreisados verticales y horizontales y todos los elementos y piezas secundarias que la conforman).

Esta limpieza y pintura debe hacerse conforme lo indicado en la sección 501 de estas especificaciones, en las partes de concreto y metal respectivamente.

**504.02 Medida.** Debe hacerse en metros lineales, medidos desde la parte externa del apoyo de entrada y la parte externa del apoyo de salida del puente (no incluye los remates). Este renglón incluye tanto el metal y el concreto de los dos lados del puente y la estructura metálica completa tanto arriba como abajo, todo relativo a la superestructura del puente.

**504.03 Pago.** El pago debe hacerse por el número de metros de longitud al precio unitario del contrato correspondiente a este renglón y conforme a la medida antes descrita.

## SECCIÓN 505 - MANTENIMIENTO DE REMATES DE PUENTES

**505.01 Generalidades.** Consiste en limpiar el remate y la banquetta donde esta empotrado, incluyendo la contrahuella tanto en la vista hacia el camino como la parte exterior y pintarla conforme el color indicado por COVIAL incluyendo la señalización de franjas inclinadas y de acuerdo a la sección 501 de estas especificaciones, y a lo siguiente:

- a) Que los remates de entrada y salida del puente deben pintarse con franjas inclinadas aproximadamente a 45° de la vertical y de 10 centímetros de ancho.
- b) Colocar como mínimo 5 círculos con pintura o calcomanía reflectiva (NO con pintura de tráfico y esferas de vidrio) por cada remate.

**505.02 Medida.** La medida debe hacerse por el número de unidades individuales de remate completo.

**505.03 Pago.** El pago debe hacerse por el número de unidades al precio unitario del contrato correspondiente a este renglón.

## **SECCIÓN 506 - MANTENIMIENTO DE VIGAS, ACCESORIOS O ELEMENTOS DE METAL DE LOS PUENTES DE CONCRETO**

**506.01 Generalidades.** Consiste en limpiar y pintar únicamente los elementos de metal de un puente de concreto, en el color indicado por COVIAL y de acuerdo a la sección 501 de estas Especificaciones Técnicas.

**506.02 Medida.** Debe hacerse por el número de Metros Cuadrados expuestos que corresponda a cada elemento.

**506.03 Pago.** Se hará conforme el número de Metros Cuadrados medidos al precio unitario de contrato.



## SECCIÓN 507 - REPARACIÓN DE JUNTAS DE EXPANSIÓN DE PUENTES

**507.01 Generalidades.** Las reparaciones de juntas de expansión, consisten en efectuar los trabajos necesarios hasta dejarlas en la forma que originalmente se construyó, si se necesita reparar concreto se debe utilizar concreto clase 5000 como mínimo, con expansivo, epóxico para pegar concreto antiguo con nuevo y acelerante de concreto, protegiéndolo por encima (con planchas de acero de un espesor de 1" mínimo) para evitar que el tráfico circule directamente sobre lo reparado hasta que fragüe el concreto fundido.

Se deben anclar los angulares a las "U" de hierro corrugado existentes y estos a su vez deben anclarse al refuerzo del puente, en todo caso debe demolerse el concreto hasta localizar el refuerzo para anclarse correctamente, si es necesario, y cambiar las planchas tapa junta aplicando soldadura con electrodos 60/11 para raíz (flexible) y 70/18 para relleno (rígido) con soldadura industrial como mínimo de 200 amperios y en la forma que especifican los planos estándar de juntas de la Dirección General de Caminos para que queden en la misma forma en que se construyeron.

**507.02 Medida.** Se debe hacer por el número de metros lineales de junta reparada.

**507.03 Pago.** Se hará por el número de metros lineales conforme lo indicado en la medida. Si la junta a reparar es de un tipo de junta diferente a la descrita en 507.01, se pagará por trabajos por administración, con su respectiva integración de precio unitario del metro lineal de junta.

## SECCIÓN 508 - REPARACIÓN DE LOSAS

**508.01 Generalidades.** Consiste en cuadrar el agujero del concreto, limpiar el hierro, reponer el acero si fuese necesario y soldarlo o darle la longitud de desarrollo al refuerzo, formaletear por debajo y fundir con epóxico (como puente de adherencia) para pegar concreto antiguo con nuevo y aplicarle acelerante y fluidificante al concreto colocado clase 5000, para disminuir el tiempo de fraguado, protegiéndolo por encima (con planchas de acero de un espesor de 1" mínimo) para evitar que el tráfico circule directamente sobre lo reparado hasta que fragüe.

**508.02 Medida.** Se medirá por Metros Cuadrados de reparación efectuada con dos decimales.

**508.03 Pago.** Será pagado por el número de Metros Cuadrados ejecutados al precio unitario estipulados en el contrato.

## SECCIÓN 509 - REPARACIÓN DE REMATES DE PUENTES

**509.01 Generalidades.** Consiste en reparar el remate completo hasta dejarlo como originalmente se construyó utilizando los siguientes criterios:

- a). Cada vez que se aplique concreto deberá aplicarse epóxico que pegue el concreto antiguo con el nuevo y acelerante para apresurar el fraguado del concreto;
- b). Cuando no se pueda re-utilizar el refuerzo existente, se deberán utilizar barras adicionales con la longitud de desarrollo especificada, soldándose o amarándose con alambre de amare.

**509.02 Medida.** Por unidades de remates individuales reparados.

**509.03 Pago.** Se pagará por unidad reparada.

## SECCIÓN 510 - REPARACIÓN DE BARANDALES DE PUENTES

**510.01 Generalidades.** El barandal se reparará hasta dejarlo en las condiciones que se construyó, utilizando los siguientes criterios:

- a) Si es de concreto: Incluye remoción de la parte dañada, toda la formaleta necesaria y deberá usarse concreto con Epóxico, para pegar concreto antiguo con el concreto nuevo clase 3,000 y se le agregará acelerante y al empalmar los hierros de refuerzo se soldarán o se les amarrará con alambre de amarre manteniendo la longitud de desarrollo.
- b) Si es de Metal: Se cambiarán y/o soldarán las partes evitando perder el temple del metal.

**510.02 Medida.** Medida por Metro Lineal de Barandal reparado.

**510.03 Pago.** Se pagará al precio unitario indicado en el contrato por metro lineal reparado.

## SECCIÓN 511 - SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

**511.01 Generalidades.** El Contratista colocará los dispositivos de señalización y seguridad, según lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.

## SECCIÓN 512 -MANTENIMIENTO DE PUENTES BAILEY

**512.01 Generalidades.** Este trabajo consiste en acondicionar el puente para recuperar en lo posible la condición y capacidad de funcionamiento original. Para llevar a cabo lo anterior se necesita efectuar actividades de trabajos menores en los diferentes elementos que conforman los puentes y que no implique el desmontaje parcial o total del puente.

El Contratista debe realizar además, una inspección visual para verificar minuciosamente la condición de paneles, embreizados, apoyos, puntales y cualquier elemento del puente; así como chequear los pernos/tornillos, bulones o pasadores de panel y los seguros de pasador que estén bien apretados y/o si faltan algunos de ellos. Debe realizar un informe completo de la condición de estos elementos que incluya un inventario de los daños y/o piezas y accesorios faltantes del puente, con reporte fotográfico incluido.

Los trabajos se describen a continuación.

### 512.02 Accesorios de conexión de las piezas del puente Bailey.

**512.02.1 Suministro e instalación de pernos faltantes.** Este trabajo consiste en el suministro e instalación de los pernos / tornillos, pasadores de panel y/o seguros de pasador que hagan falta en los diferentes elementos que conforman la estructura del puente.

**512.02.2 Medida.** La medida se hará cuantificando el peso medido en kilogramos (con máximo de dos decimales) de accesorios utilizados, de conformidad con los estándares proporcionados por el proveedor del producto.

**512.02.3 Pago.** El pago se debe hacer por el número de kilogramos, cuantificados como se indican anteriormente y al precio unitario de contrato, correspondientes a este renglón.

### 512.03 Cambio de elementos menores en la estructura del puente.

**512.03.1 Fabricación, suministro, instalación y pintura de piezas menores del puente.** Consiste en la fabricación, suministro, instalación y pintura de piezas menores del puente y que para su instalación no requiere el desmontaje parcial o total del puente. El Delegado Residente deberá dictaminar si la pieza se repara o se suministra totalmente nueva, dependiendo del tipo y magnitud del daño que la pieza presente.

**512.03.2 Medida.** La medida se hará cuantificando el peso medido en kilogramos (con máximo de dos decimales) de las piezas fabricadas, suministradas e instaladas.

**512.03.3 Pago.** El pago se debe hacer, por el número de kilogramos cuantificados como se indican anteriormente y al precio unitario de contrato, correspondientes a este renglón.

### 512.04 Reparación de elementos menores en la estructura del puente.

**512.04.1 Reparación y ajuste de piezas menores del puente.** Consiste en la reparación de piezas que estén dañadas severamente, mediante procedimientos de enderezado, reforzándolas en los lugares en que no perjudique la función de los elementos para lo que fueron diseñados. Para este trabajo se podrá aplicar soldadura, pero cuidando que los elementos no pierdan sus capacidades físicas. El costo unitario de este renglón debe contemplar el desmontaje de la pieza para su reparación, montaje del elemento reparado, adicionalmente la limpieza y pintura, de acuerdo a lo indicado en la Sección 501 de estas Especificaciones. El Delegado Residente deberá dictaminar si la pieza se repara o se suministra totalmente nueva, dependiendo del tipo y magnitud del daño que la pieza presente.

**512.04.2 Medida.** La medida se hará, del peso medido en kilogramos cuantificados (con máximo de dos decimales) de la “parte reparada” - de la pieza dañada-.

**512.04.3 Pago.** El pago se debe hacer, por él número de kilogramos cuantificados como se indican anteriormente y al precio unitario de contrato, correspondientes a este renglón.

**512.05 Ajuste del puente.**

**512.05.1 Ajuste y apretado del puente.** Consiste en realizar un ajuste y apretado de los pernos / tornillos, pines de conexión y piezas de todo el puente, incluye embreizados, rampas de acceso, refuerzos y cualquier elemento que conforma el puente, que por su uso estén flojas, sueltas o desajustadas.

**512.05.2 Medida.** La medida se hará, por el número de paneles tipo, que conforman el puente.

**512.05.3 Pago.** El pago se debe hacer por él número de paneles tipo, que conforman el puente; medidos como se indican anteriormente y al precio unitario de contrato, correspondientes a este renglón.

## SECCIÓN 513 –LIMPIEZA Y PINTURADE PUENTE BAILEY

**513.01 Generalidades:** Consiste en la limpieza y pintura de toda la estructura metálica del puente incluyendo paneles principales, todos los elementos de embreizados verticales y horizontales, vigas transversales, rampas de entrada y salida, si existen, y todos los elementos y piezas secundarias que la conforman. Este trabajo de limpieza y pintura deberá realizarse conforme lo indicado en la sección 501 de estas especificaciones.

**513.02 Limpieza y acondicionamiento de las superficies galvanizadas.** Cuando se presente una corrosión severa a criterio del Delegado Residente, deben tratarse en la forma siguiente:

- a) En 1 galón de agua pura se disuelven 2 onzas de cloruro de cobre, 2 de nitrato de cobre y 2 de sal de amoníaco agregando a continuación 2 onzas de ácido muriático comercial. Esta operación debe llevarse a cabo dentro de un recipiente de arcilla o de vidrio y nunca en un recipiente metálico.
- b) La solución se aplica enseguida a la superficie galvanizada, con una brocha ancha y plana, después de lo cual se tornará dicha superficie de un color oscuro casi negro, que al secar se convierte en una película grisácea, la cual sirve de base (sustituye a la capa base o pintura taller), luego se aplicaría la pintura de acabado (segunda capa) especificada.

**513.03 Medida.** La medida se debe hacer del número de paneles tipo, que conforman el puente.

**513.04 Pago.**El pago se debe hacer, por el número de paneles tipo, que conforman el puente; medidos como se indican anteriormente y al precio unitario de contrato, correspondientes a este renglón.

## SECCIÓN 514 -PISO DE PUENTE BAILEY

**514.01 Definición.** Existen dos tipos de piso para puentes Bailey de metal o de madera. Cuando el piso sea de metal, se le aplicará el mismo tratamiento que a la estructura del puente pudiendo variar el color o la clase de pintura siempre que esta esté dentro de las especificaciones. La medida y pago se hará conforme se indica en este renglón. Cuando el piso sea de madera, esta debe cambiarse total o parcialmente dependiendo de las circunstancias de su estado y con las condiciones que se describen a continuación:

### a) Tipo de madera.

Para Estructuras de Puentes Bailey puede ser madera sin tratamiento pero en este caso, debe tener un mínimo de duramen o madera de corazón como se indica en la Norma AASHTO M-168. Cualquier otra opción debe ser a criterio del Delegado Residente y tomando como base la integración de costos originalmente establecida.

### b) Fijadores de madera.

Debe utilizarse clavos de alambre de acero liso y de forma standard, conforme la Especificación Federal FFM-101 como mínimo. Además deben utilizarse tornillos o barras fijadoras, ocho por tablón de rodada como mínimo.

### c) Preservantes para la Madera.

Cuando se utilice preservantes en la madera debe cumplir con la Norma AASHTO M-133. Puede aplicársele el preservante disuelto en agua o bien utilizar aceite liviano (aceite quemado) o aceite de creosota en caliente.

**514.02 Pisos de tablonés para puentes.** Los pisos de madera de puentes Bailey deben ser de dos camas de tablonés superpuestas soportadas por largueros o viguetas. La cama inferior o piso debe ser colocada diagonalmente, como está especificado en los manuales de puentes Bailey, y cada tablón debe quedar firmemente asegurado de acuerdo a estas especificaciones y la cama superior o rodadura debe ser colocada paralelamente al eje central de la Vía del tránsito vehicular y fijada firmemente a la cama inferior. Las juntas en la cama superior de tablonés deben quedar alternadas en tres pies (91.4 centímetros), como mínimo.

**514.03 Cama superior.** Debe tenerse especial cuidado en fijar los extremos de cada uno de los tablonés. El grueso de los tablonés debe ser de 3 pulgadas (7.62 centímetros) y serán colocados en dos carrileras o rodaduras de tres (3) tablonés cada una, con una distancia de 2.25 pies (0.70) a 3 pies (0.91 metros) entre las mismas y cada tablón debe ser de 10 o 12 pulgadas (25.4 o 30.48 centímetros), según el tipo de puente.

**514.04 Cama Inferior.** La cama inferior debe colocarse en forma continua, uno a la par de otro tablón y sujetarse con el guardarruedas. El grueso es de 2 pulgadas (5.08 centímetros) y el ancho de 10 a 12 pulgadas, según el tipo de puente.

**514.05 Guarda-ruedas.** Los Guarda-ruedas, guardabandas o mordientes deben ser colocados de acuerdo a las especificaciones de los puentes Bailey y en el caso que se utilice madera deben tener los cuatro lados tratados con preservante o pintados. Los Guarda-ruedas deben ser colocados en longitudes no menores de 5 pies (1.52 metros) y secciones entre 4 y 6 pulgadas (10.16 y 15.24 centímetros) por lado. Los guarda ruedas deben pintarse con franjas verticales de 1 pie (30 centímetros) de ancho con colores alternados amarillo y negro.

**514.06 Otros tipos de Piso.** Tomando en consideración que existe una gran variedad de tipos de piso de metal para puentes Bailey, se ejecutará el trabajo de acuerdo a la sección 525 TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN, de estas especificaciones.

**514.07 Señalización.** Dentro de este costo debe considerarse que:



- a) Los postes de entrada y salida del puente deben pintarse con franjas negras inclinadas 30 grados de la vertical y de 10 centímetros de ancho, espaciadas 10 centímetros.
- b) Debe Colocar como mínimo un círculo reflectivo por cada poste Bailey colocado.
- c) Colocar en los puentes 8 tubos de 24" rellenos con concreto ciclópeo pintados de blanco con franjas amarillas y negras al frente y círculos de pintura reflectiva o calcomanía (No esferas de vidrio con pintura de tráfico) en los laterales de la entrada y salida del puente.
- d) En los que tienen rampas, deberán colocarse muros de 8 metros de largo por 0.60 metros de ancho por 1 metro de alto con el caballete para sostener la rampa y acortar la longitud de la rampa a 10 pies.

**NOTA.** El costo de los incisos anteriores que corresponden a señalización debe incluirse dentro del costo del piso del puente.

**514.08 Medida.** La medida se debe hacer por el número de pie-tabla de piso de puente Bailey, incluyendo rampas si las hay.

**514.09 Pago.** El pago se debe hacer por el número de pie-tabla medidos como se indican anteriormente, al precio unitario de contrato, correspondientes a este renglón.

## SECCIÓN 515 – CONSTRUCCIÓN DE TOPE SÍSMICO DE CONCRETO REFORZADO

**515.01 Generalidades.** Consiste en la construcción de cubos de concreto reforzado de 0.5x0.5x0.4 metros, anclado perfectamente sobre la viga de apoyo del puente. Este renglón deberá ejecutarse, utilizando los siguientes criterios:

- a) La altura de los topes debe ser mayor o igual a 30 cm.
- b) Para el diseño de los topes transversales se considerará la cuarta parte de la fuerza sísmica horizontal que actúa en sentido transversal en los extremos de ambos tramos.
- c) Se deberá tener una separación entre los topes y la superestructura igual al desplazamiento sísmico transversal, más 5 cm.
- d) El diseño de los topes transversales deberá ser lo suficientemente dúctil para poder evitar la caída de la superestructura.
- e) El anclaje sobre la viga de apoyo deberá ser a la profundidad calculada, el armado deberá ser de acuerdo a la fuerza cortante actuante, según diseño propuesto por el contratista y aprobado por las autoridades de COVIAL. Para el anclaje deberá utilizarse barreno para realizar los agujeros y aplicar epóxico que permita una buena adherencia del acero con el concreto. Este acero debe colocarse en forma transversal al sentido de las vigas principales del puente.
- f) En el área donde se fundirá el tope deberá previamente proceder a descubrir el concreto antiguo a través de punzonamiento para mejorar la adherencia.
- g) Utilizar concreto con Epóxico, para adherir el concreto antiguo con el concreto nuevo clase 4,000. Adicionalmente todas las esquinas del tope sísmico deberán ser biseladas.

**515.02 Tope Sísmico Típico.** Para efectos de estandarización se tiene calculado una fuerza cortante de 50 Ton. derivada del cálculo de la influencia de la fuerza sísmica horizontal actuante. Se deberá construir bajo las siguientes directrices.

- a) Anclar sobre la viga de apoyo del puente, a una profundidad de 25 cms., varillas de acero No. 5 corrugado, grado 50 en forma de "U" invertida en ambos sentidos.
- b) Se deberá observar el detalle constructivo conforme al modelo presentado en el Anexo 4 de estas especificaciones.

**515.03 Medida.** Medida por Unidad construida.

**515.04 Pago.** Se pagará al precio unitario indicado en el contrato por unidad construida.

#### **SECCIÓN 516 – LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE APARATOS DE APOYO DE SUPERESTRUCTURAS METÁLICAS DE PUENTES TIPO WARREN.**

**516.01 Generalidades.** Consiste en la remoción de escombros, material proveniente de derrumbes o cualquier material que este recubriendo total o parcialmente el aparato de apoyo. Adicionalmente consiste en limpiar el aparato de apoyo total y pintarlo de acuerdo a la sección 501 de estas especificaciones.

**516.02 Medida.** La medida deberá hacerse por el número de unidades individuales.

**516.03 Pago.** Se pagará al precio unitario indicado en el contrato por unidad.

## SECCIÓN 517 – PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD PARA PROYECTOS DEL MANTENIMIENTO DE PUENTES

### Puentes de Concreto.

La empresa contratista deberá de entregar a la Supervisora los certificados de calidad de los materiales que son utilizados para la reparación de los puentes de concreto, grado del hierro a utilizar en barandales, losas, diseño del concreto a utilizar en el remate, barandales, losas, vigas, etc., tipo de soldadura a utilizar en la reparación de las juntas, certificados de calidad de la pintura.

Asentamiento del concreto	AASHTO T 119 (ASTM C 143)
Ensayo a la Compresión	AASHTO T 22 (ASTM C 39)

### Ensayos para monitoreo de los trabajos en campo.

Asentamiento del concreto	AASHTO T 119 (ASTM C 143)
Toma y ensayo de testigos De concreto endurecido	AASHTO T 24 (ASTM C 42)

### Puentes de Metal.

La empresa contratista deberá de entregar a la Supervisora los certificados de calidad de los materiales que son utilizados para la reparación de los puentes de metal, como los certificados de calidad de acero a utilizar cuando sean cambiadas piezas de la estructura del puente, así como de la pintura que será utilizada, así como el tipo de soldadura a utilizar en la fijación de las piezas.

Ensayos	Códigos de Soldaduras Para Puentes D1.5 de la ANSI/AASHTO/AWS	Tipos	Códigos de Soldaduras Para Puentes D1.5 de la ANSI/AASHTO/AWS
Calificación, equipos Y operarios, ensayos Inspección radiográfica.	Códigos de Soldaduras Para Puentes D1.5 de la ANSI/AASHTO/AWS	Requisitos, Diseño y Construcción.	Códigos de Soldaduras Para Puentes D1.5 de la ANSI/AASHTO/AWS
Asentamiento del concreto	AASHTO T 119 (ASTM C 143)		
Ensayo a la Compresión	AASHTO T 22 (ASTM C 39)		

### Ensayos para monitoreo de los trabajos en campo.

Asentamiento del concreto	AASHTO T 119 (ASTM C 143)
Toma y ensayo de testigos de concreto endurecido	AASHTO T 24 (ASTM C 42)

La pintura que será aplicada a los puentes de metal deberá de cumplir con lo establecido en la sección 501.02 de estas Especificaciones Técnicas COVIAL 2018.

El supervisor solicitará al contratista los resultados de los ensayos de laboratorio que sean necesarios para sustentar técnicamente los trabajos que se ejecuten de los renglones que tiene contratados.

La calidad de los materiales a utilizar, así como de los trabajos a realizar en el Proyecto son de entera responsabilidad del Contratista y El Delegado Residente.

Además, la empresa contratada para el mantenimiento de la Red Vial, deberá de contar con el equipo para realizar ensayos de campo descrito en la sección **102.05 Equipo Necesario para Ensayos de Campo** de estas Especificaciones Técnicas.

## SECCIÓN 525 - TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN

**525.01 Descripción.** Bajo este concepto, se ejecutarán aquellos trabajos que beneficien al Proyecto y que se requieren efectuar para completar el mismo y de los cuales no existen renglones, ni precios establecidos en el Contrato, siempre que dichos trabajos sean recomendados previamente por el Delegado Residente y después de analizados, sean aprobados por COVIAL.

**525.02 Pago.** Los trabajos realizados bajo este renglón, se pagarán por las unidades aprobadas o por suma global, al precio unitario convenido previamente y aprobado por COVIAL, considerando los siguientes rubros:

- a) Materiales, las cantidades requeridas al precio actual de mercado, más un recargo del 25% en concepto de administración y utilidad.
- b) Mano de obra, del personal que trabaje directamente en la ejecución de los trabajos, con los salarios que El Contratista tenga en vigencia al autorizar el trabajo, aplicando a su monto un factor de 45% en concepto de prestaciones laborales. No se hará ningún pago por personal administrativo utilizado por El Contratista.
- c) Herramienta, en concepto de uso se pagará el 5% del monto de la mano de obra, según se indica en el literal b.
- d) Al monto de la mano de obra y la herramienta, se hará un recargo del 25% en concepto de administración y utilidad.
- e) El valor del equipo o maquinaria que se requiera para la ejecución de los trabajos, se hará de acuerdo al rendimiento normal y lógico, por el tiempo empleado exclusivamente en la ejecución del trabajo, a este costo no se hará ningún recargo.
- f) La suma de los montos indicados (materiales, mano de obra, herramienta, maquinaria y equipo) dividido entre las cantidades de trabajo ejecutado, dará el precio unitario de la actividad.
- g) Gastos del componente del estudio de Impacto Ambiental será pagado dentro de este renglón.

De no llegarse a un acuerdo sobre los precios unitarios o suma global, El Contratista hará el trabajo, compensándosele económicamente en la forma siguiente: a) La mano de obra previamente asignada para la ejecución del trabajo; se pagará de acuerdo a los salarios que El Contratista tenga en vigor al autorizarse el trabajo, aplicando a su monto total el factor de prestaciones y contribuciones laborales que corresponda y este resultado se incrementará el veinticinco por ciento (25%) para cubrir los gastos de suministro y reparación de herramientas y equipos menores; no se hará pago por personal de administración de El Contratista. b) Todos los materiales empleados en el trabajo se pagarán contra comprobantes, incluyendo los gastos de transporte, carga, descarga y/o acarreo, incrementando el monto total el veinticinco por ciento (25%) para cubrir los gastos de administración. c) El Contratista recibirá pago por el valor de la renta de cualquier maquinaria y equipo, por el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos. Al valor de la renta no se le incrementarán ningún porcentaje.

**Para el trámite de pago del documento de trabajos por administración se debe adjuntar Cuadro de integración de precios, informe técnico, fotos de los trabajos realizados y facturas de soporte de los gastos realizados.**

## SECCIÓN 526- APUNTALAMIENTO TEMPORAL Y ANDAMIAJE

**526.01 Generalidades.** Consiste en el apuntalamiento de las vigas con la finalidad de que no se permitan deformaciones diferenciales, con tráfico vehicular sobre el puente, durante el proceso de aplicación de epóxicos y fijación de fibras de carbono, para asegurar y garantizar una adecuada instalación de este refuerzo.

Este renglón deberá ejecutarse utilizando el siguiente procedimiento:

- a) El ingeniero estructural de la empresa constructora deberá indicar el punto exacto del apuntalamiento de la viga en cada caso.
- b) Se deberá suministrar e instalar una torre de apuntalamiento suficientemente resistente para soportar las cargas que se aplicaran.
- c) Colocar uno o dos gatos hidráulicos accionados por una central hidráulica, en la parte superior de la torre a una distancia vertical que permita aplicarle carga hacia arriba a la viga, se deberá colocar una platina de acero de  $\frac{3}{4}$ " mínimo de espesor, entre los gatos hidráulicos y la viga, para que la carga aplicada con los gatos hidráulicos no se aplique puntualmente sino en forma distribuida en la viga. Este apuntalamiento temporal deberá estar presente hasta que los epoxicos aplicados estén totalmente secos de acuerdo a lo recomendado por el fabricante.
- d) En este renglón deberá considerarse todo el andamiaje necesario para que el personal técnico de campo realice la actividad de reforzamiento en puntos de falla en vigas con fibra de carbono.

**526.02 Medida.** La medida debe hacerse por el número de unidades individuales de apuntalamiento temporal y andamiaje.

**526.03 Pago.** El pago debe hacerse por el número de unidades al precio unitario del contrato correspondiente a este renglón.

## SECCIÓN 527- REFORZAMIENTO EN PUNTOS DE FALLA EN VIGAS, CON FIBRA DE CARBONO

**527.01 Generalidades.** Consiste en el reforzamiento de las vigas de concreto del puente que presenten daños evidentes y/o los esfuerzos calculados, en estos elementos, están debajo de la demanda real de servicio, para esfuerzos de corte.

Este renglón deberá ejecutarse utilizando el siguiente procedimiento:

- a) El contratista deberá realizar un análisis estructural del elemento a tratar y diseñar el reforzamiento necesario a cortante que requieren las vigas a intervenir. Este diseño deberá incluir: la longitud de la zona de la viga a tratar, la cantidad de refuerzo a base de fibra de carbono, tanto longitudinal y vertical que es necesario colocar en cada caso.
- b) En el área de la viga a intervenir deberá limpiarse por medio de un chorro de arena preferentemente o con cepillo circular de acero. Este tratamiento debe eliminar todas las impurezas, pintura suelta y otras sustancias adheridas, hasta dejar descubierto el concreto. Debe prestarse atención especial a la limpieza de las esquinas y a los ángulos formados por las partes salientes.
- c) Se debe lavar el área a intervenir con agua a alta presión con hidrolavadora para eliminar todas las partículas de polvo que estén adheridas a la superficie.
- d) En el área a intervenir deberán sellarse todas las grietas de acuerdo a lo indicado en la sección 569 del libro azul de la DGC, de la sección 569.01 a la sección 569.06.
- e) Se deberá tratar toda el área con mortero estructural hasta lograr una superficie totalmente pareja y que permita un espesor uniforme de los materiales utilizados para pegar la fibra de carbono.
- f) Se deberá colocar la fibra de carbono utilizando las fichas técnicas y recomendaciones del fabricante del producto, el supervisor deberá revisar previamente los procedimientos recomendados y autorizar la ejecución del trabajo.
- g) Finalmente se deberá aplicar sobre la fibra de carbono un epoxico resistente al fuego de acuerdo a fichas técnicas y recomendaciones del fabricante.

**527.02 Medida.** La medida debe hacerse por el número de unidades individuales puntos de falla.

**527.03 Pago.** El pago debe hacerse por el número de unidades al precio unitario del contrato correspondiente a este renglón.

## SECCIÓN 528- MONTAJE DE PUENTE TIPO BAILEY

**528.01 Generalidades.** Consiste en el montaje completo de una estructura modular de acero de emergencia (usualmente denominada tipo Bailey, no importando la marca de fabricación del puente).

El montaje incluye toda la mano de obra calificada y no calificada, montaje y desmontaje de la nariz de lanzamiento, y todo el equipo de montaje grúa, triques, herramienta básica de mano, llaves de impacto, compresor, llave de torque y demás herramienta menor.

Este renglón **NO INCLUYE** el transporte de las piezas del puente Bailey a ser instalado.

**528.02 Medida.** La medida debe hacerse por el número de unidades de kilogramo de peso del puente Bailey satisfactoriamente instalado y en funcionamiento.

**528.03 Pago.** El pago debe hacerse por el número de unidades de kilogramo al precio unitario del contrato correspondiente a este renglón.

# DIVISIÓN 600

## SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL, SEÑALIZACIÓN VERTICAL Y MANTENIMIENTO DE DEFENSAS METÁLICAS RED VIAL PAVIMENTADA

### SECCIÓN 601 -SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

**601.01 Descripción.** Este trabajo consiste en pintar las líneas central y lateral de la guía visual necesaria a los conductores de vehículos a efectos de poder realizar unas maniobras en una forma segura y comprende los trabajos que se describen a continuación:

- a) Limpieza y pre- marca de la superficie de rodadura.
- b) Aplicación de pintura en líneas central y/o laterales de pavimento.
- c) Protección de líneas pintadas y seguridad vial.

**601.02 Método de trabajo.** Limpieza y Premarca de la superficie de rodadura.

**Mantenimiento del Tránsito y Medidas de Seguridad.** El Contratista está obligado a tomar todas las medidas necesarias para mantener el tránsito durante la ejecución de los trabajos de señalización horizontal y procurará la seguridad de los usuarios, debiendo mantener y colocar letreros y señales de peligro diurno y nocturno durante todo el período que duren los trabajos de acuerdo a lo establecido en la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo” y, si es necesario colocar personal regulando el tránsito y señalizando los sectores que pueden envolver situaciones de peligro para los usuarios. Además, tendrá especial cuidado en el mantenimiento de todas las señales de carácter preventivo o que indican peligro potencial. Para la protección de las líneas centrales deberá utilizar señales del tipo “SEÑAL DE TRABAJOS” (señal de superficie) con el logo de COVIAL únicamente (“Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”).

La Limpieza de la Superficie de rodadura, se ejecutará mediante el uso de equipo mecánico (barredoras, sopletes u otros), dejando la superficie libre de polvo, grasa, aceite y sustancias que impidan o disminuyan la adherencia apropiada de la pintura a la superficie.

La Pre-marca se hará hasta en aquellos segmentos de carretera en donde las líneas de pavimento no sean visibles, para lo cual se utilizará la misma pintura de tráfico especificada. Los puntos de Pre-marca se harán a cada metro debiendo conservar el sobre ancho de vía en curvas horizontales.

**601.03 Aplicación de pintura en líneas centrales y/o laterales.** Para la aplicación de pintura deberá utilizarse “equipo autopropulsado” con un rendimiento mínimo de 12 Kilómetros diarios en condiciones climáticas no adversa, capaz de mantener una uniformidad que, a juicio del Delegado Residente sea aceptable tanto en ancho y espesor de película húmeda como en alineamiento.

El equipo utilizado también deberá ampliar dosificada y automáticamente las micro esferas de vidrio especificadas, simultáneamente con la aplicación de pintura. Si el supervisor en caso extremo, considere necesario paralizar el tránsito, deberá hacerse por intervalos de tiempo evitando en lo posible los congestionamientos.

**601.04 Protección de líneas pintadas y seguridad vial.** El Contratista será responsable de proteger las líneas pintadas durante su período de secado para evitar el paso de vehículos sobre las mismas, pero sin paralizar el flujo del tránsito, el cual deberá guiarse ordenadamente en todo momento. En caso extremo la supervisión considere necesario paralizar el tránsito, deberá hacerse por intervalos de tiempo evitando en lo posible los congestionamientos.



Todo el personal que participe en estos trabajos de señalización deberá vestir chalecos de seguridad vial y hacer usos de dispositivos y/o mecanismos que adviertan anticipadamente a los conductores de vehículos de la presencia de trabajos viales en ejecución de acuerdo a la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.

Los vehículos y el equipo utilizado para la ejecución de los trabajos de señalización deberán poseer luces de seguridad vial tipo revolver y mantenerlas encendidas durante dicha actividad.

#### **601.05 Características de la pintura en frío.**

La pintura en frío a usarse para tráfico, deberá ser de color blanco o amarillo.

Asimismo, las pinturas deben cumplir con las normas y especificaciones internacionales, entre éstas las Especificaciones Federales de la Asociación Estadounidense de Carreteras Públicas (TT-P), así como la norma AASHTO, ambas indicadas dentro de estas especificaciones.

Según las necesidades de Señalización Horizontal en los proyectos de la Unidad Ejecutora de Conservación Vial, las pinturas en frío a usarse para tráfico, podrán ser:

- Pintura en frío para Tráfico a Base de Caucho Clorado (TT-P-115-E, Tipo III) o,
- Pintura en frío para Tráfico a Base de Agua de secado rápido (TT-P-1952 -E, Tipo I, II y III)

Las aplicaciones de pintura de tráfico sobre el pavimento son las siguientes:

#### **(1) Suministro y aplicación de pintura de tráfico en líneas de pavimento de 10 cm de ancho.**

- Las líneas de pavimento tendrán un ancho mínimo uniforme de 10 centímetros de ancho, en rutas secundarias.
- En línea central discontinua se utilizarán 4.50 metros de segmento pintado por 7.50 metros de segmento no pintado, excepto en aquellos tramos en los cuales la pintura existente aun sea visible, en cuyo caso se pintará siguiendo el patrón de línea existente.
- Los tramos a pintar con línea central continua serán determinados atendiendo el concepto de visibilidad mínima.

#### **(2) Suministro y aplicación de pintura de tráfico en líneas de pavimento de 12 cm de ancho.**

- Las líneas de pavimento tendrán un ancho mínimo uniforme de 12 centímetros de ancho, en carreteras primarias o Centroamericanas.
- En línea central discontinua se utilizarán 4.50 metros de segmento pintado por 7.50 metros de segmento no pintado, excepto en aquellos tramos en los cuales la pintura existente aun sea visible, en cuyo caso se pintará siguiendo el patrón de línea existente.
- Los tramos a pintar con línea central continua serán determinados atendiendo el concepto de visibilidad mínima.

#### **(3) Suministro y aplicación de pintura de tráfico en flechas sobre pavimento.**

Se denominan "flechas" las marcas de dicha configuración, efectuadas sobre el pavimento en cada uno de los carriles y cuyo sentido de circulación indicado será obligatorio para los conductores de vehículos que transiten por ellos.

- La flecha recta indicará la opción del conductor de continuar su línea de marcha.
- La flecha curva indicará la obligatoriedad de girar en el sentido expresado.
- La flecha recta y curva indicará la opción del conductor para seguir su línea de marcha o bien girar en el sentido indicado.
- Las flechas serán de color blanco, pintadas con pintura para tráfico o termoplástica.
- Las dimensiones de las flechas se realizarán de acuerdo a lo especificado en el Anexo 5 de estas Especificaciones Técnicas.

#### (4) Pintura en Reductores de Velocidad (Túmulos).

Los Reductores de Velocidad son dispositivos que se construyen sobresaliendo del pavimento, solo en casos excepcionales en los que se requiera obligar al conductor a reducir la velocidad del vehículo hasta casi detenerlo.

Para el mantenimiento de los reductores de velocidad, se pintaran con franjas diagonales alternadas de color negro y amarillo con pintura de tráfico, de sesenta (60) centímetros de ancho, inclinadas a cuarenta y cinco (45) grados, abarcando el ancho total del reductor más cincuenta (50) centímetros de cada lado, para que sea visible en cualquier sentido del tránsito vehicular así como al aproximarse al reductor de velocidad, utilizando pintura de tráfico a base de caucho clorado o pintura en frío para Tráfico a Base de Agua de secado rápido, tal y como se muestra en el anexo 6 de estas Especificaciones Técnicas.

#### 601.05.01 Pintura en frío para Tráfico a Base de Caucho Clorado. Esta será tipo N de la norma AASHTO M-248-74 Pintura de Tráfico a Base de Resina de Caucho Clorado, y será normada por las siguientes especificaciones.

<b>Peso por Galón:</b>	Mínimo 12.20 libras
<b>Rendimiento:</b>	90 mts. Lineales por galón, con franjas de 10 cms. (Depende de la marca de la Pintura).
<b>Espesor de Película:</b>	16 Mils Húmedos
<b>Sólidos por peso:</b>	75-80% dependiendo del color
<b>Sólidos por volumen:</b>	52-55%
<b>Colores:</b>	Blanca, negra y amarilla
<b>Secamiento:</b>	15-30 minutos (a 77° F y 50% Humedad Relativa) no transitar antes de 60 minutos
<b>Reducción:</b>	Si fuera necesario usar Reductor Industrial R2K4, 1/8 por Galón.
<b>Resistencia al calor:</b>	Hasta 150° F
<b>Lavado de Equipo:</b>	Se deberá usar un Reductor Industrial R2K4
<b>Resistencia a la Abrasión:</b>	Mínimo 35 (ASTM D 969)
<b>Micro esferas de vidrio:</b>	Tipo II aplicadas por el método Drop-on, proporción 6 lbs. /galón de pintura (AASHTO M-247) las cuales deben adicionarse al galón ANTES DE APLICAR LA PINTURA.

#### Condiciones y control de aplicación:

- Las superficies deben estar limpias, secas, y libres de pintura suelta o desprendiéndose.
- No aplicar si la temperatura ambiente esté por debajo de los 50°F (10°C) o cuando la humedad relativa exceda el 85% o cuando la temperatura esté por debajo del punto de rocío.
- La presencia de selladores de concreto o eflorescencia sobre concreto nuevo podría interferir con la adherencia y se debe remover mediante la intemperización prolongada o chorro abrasivo.
- La mayoría de las líneas previamente pintadas se podrían repintar sin una preparación adicional de la superficie, si la pintura antigua está en buenas condiciones y fuertemente adherida a la superficie. Sin embargo, capas múltiples de pintura eventualmente se desprenden y requieren que se remuevan.
- Para las superficies de asfalto nuevo, lo ideal es permitir que se envejezcan por varios meses antes de pintar las franjas.
- El exceder el espesor de película recomendado incrementará la tendencia a causar el levantamiento del asfalto. Se recomienda colocar una franja de prueba difícil de notar para determinar si la superficie de asfalto nuevo ha curado lo suficiente para pintar.
- Si es necesario pintar superficies de asfalto nuevo, no exceda un espesor de aplicación de 8 milímetros húmedo. Cuide especialmente las curvas y las orillas para prevenir espesores muy altos.

## 601.05.02 Pintura en frío para Tráfico a Base de Agua de secado rápido.

### 601.05.02.a) Características de la Pintura.

Pintura para demarcación de carreteras diseñada como alternativa para sustituir las tecnologías a base de solventes. Cumple con la Norma TTP 1952 E Tipo I, Tipo II y Tipo III diseñadas con tecnología de polímeros acrílicos que le brindan varias características, entre éstas: durabilidad en carreteras de concreto, asfalto y carreteras previamente demarcadas, mejoras en la visibilidad nocturna por sus propiedades de retención de esferas de vidrio, durabilidad (de 2 años promedio), secado rápido (no-pickup) y resistencia a lluvias tempranas en variedad de condiciones climáticas, no es inflamable, limpieza del equipo con agua, reducción en los costos de desecho y tratamiento de residuos, mejora en la seguridad de los trabajadores, no requiere de primer (base) en concreto hidráulico nuevo.

### 601.05.02.b) Especificaciones.

Tipo Genérico: Polímero 100% acrílicas tipo HD21A (La parte no volátil de la resina es 100% acrílica determinado por análisis del espectro de los rayos infrarrojos).

<b>COLORES:</b>	Blanco, amarillo, rojo, negro
<b>PESO/GALÓN:</b>	6.4 Kg/galón
<b>RENDIMIENTO:</b>	55 metros lineales de 10 cm. (Depende de la marca de Pintura)
<b>ESPESOR DE PELÍCULA:</b>	24-30 Mils Húmedos 16 a 18 Mils Seco.
<b>SECADO (NO-PICKUP*):</b>	10 minutos (ASTM D711) <75%
<b>REDUCCIÓN:</b>	Si la temperatura del concreto y el pavimento exceden los 45°C, se recomienda adicionar 1/8 de galón de agua por cada cubeta de 5 galones de la pintura. Se debe de compensar el espesor de película húmeda por el agua adicionada.
<b>VISCOSIDAD:</b>	80 - 90 KU
<b>BRILLO:</b>	10% máximo
<b>% SÓLIDOS PIGMENTO:</b>	60 – 62 (ASTM D3723)
<b>VOC**:</b>	150 máximos (ASTM D2369)
<b>OPACIDAD EN SECO:</b>	0.92 (FED STD 4121)
<b>SECADO EN CÁMARA DE HUMEDAD:</b>	Menor a 120 minutos (ASTM D1640)
<b>MICRO ESFERAS DE VIDRIO:</b>	Microesferas tamaño Tipo II-A DROP-ON y para obtener una mayor retroreflectividad nocturna en época de lluvia usar la esfera Tipo III VISIBead L-511 300 A 500 gm/m2. La aplicación debe de encapsular la esfera en la pintura en un 60% de su diámetro.

\* NO-PICKUP: Al realizar la circulación de vehículos (tráfico liviano) no se produce marca de pintura.

\*\*VOC: Contenido de vapores orgánicos

**601.05.03 Condiciones y control de aplicación.** Es necesario antes de iniciar la jornada de la aplicación de la pintura tener en cuenta lo siguiente:

- Equipo totalmente limpio y libre de residuos en sistema de tuberías, bomba, pistola y boquillas.
- El pavimento o el concreto de la superficie en donde se aplicará la pintura debe, de estar libre de piedras sueltas, grasa, grama, pintura o recubrimiento antiguo en mal estado u otros contaminantes que no permitan una buena adhesión de la misma.
- La temperatura del pavimento o el concreto debe de estar en un rango de 13 °C a 40 °C.
- Filtrado: es importante filtrar la pintura antes de agregarla al tanque o dispensador del equipo aplicador, ya que esta forma una piel que es normal al entrar en contacto con el oxígeno del aire, la cual puede obstaculizar y tapar las boquillas de las pistolas.
- Agitación y Mezcla: es importante homogenizar la pintura, para que no queden sedimentos y sólidos de esta sin incorporarse.
- Es necesario fijar las siguientes variables: altura de la boquilla de la pistola pulverizadora de la pintura y de la pistola de aplicación de la esfera al piso (cms. o plg.). A mayor altura en la pistola pulverizadora mayor el ancho del abanico y de la línea y viceversa. A mayor altura en la pistola de la esfera mayor será el área de aplicación de la esfera.

- g. Cuando se esté utilizando pintura en frío a base de agua, es importante controlar el espesor de película húmeda antes y durante el proceso de aplicación, utilizando el medidor para la película húmeda, se debe de controlar un espesor de 24 a 26 mils húmedos para una aplicación convencional y de 30 mils WFT (película húmeda) para mayor durabilidad y resistencia de la pintura, comparable con un recubrimiento termoplástico.
- h. El pavimento o concreto en el que se aplique la pintura, no debe de estar mojado al momento de la aplicación.
- i. Posterior a la aplicación de la pintura debe transcurrir un tiempo mínimo de 1 hora, antes de que reciba agua o lluvia, por lo cual la supervisión deberá tomar las precauciones necesarias y considerar las condiciones climatológicas del lugar.
- j. En la pintura en frío a base de agua, el secado es de 10 minutos para tráfico liviano; pero se recomienda abrir el tráfico 30 minutos después de su aplicación.
- k. En la aplicación de pintura en frío a base de agua, la temperatura del aire y la superficie deben estar sobre los 10°C. A pesar de su rápido secado en condiciones normales de aplicación, se prevé que en aplicaciones con alta humedad relativa ambiental (superior al 90%) y baja brisa, se podrían observar incrementos en el tiempo de secado total, pero sin afectar el tiempo de secado inicial Track time.
- l. Después de realizar la aplicación, se debe llevar a cabo el lavado del equipo con agua, tanto en el sistema de tuberías, bomba, pistola y boquillas.

COVIAL comprobará el cumplimiento de todas las especificaciones anteriores solicitando a la supervisora realizar ensayos de laboratorio cuyo costo correrá por cuenta del Contratista del proyecto de Señalización Horizontal de que se trate y se realizarán las veces que COVIAL considere necesario y en el laboratorio designado por la Unidad.

Las líneas de la pintura en frío para tráfico o en caliente (termoplástico) sobre el pavimento tendrán un ancho mínimo uniforme de 10 centímetros y se considerará un ancho mínimo uniforme de 12 cm. para Rutas Primarias según el requerimiento de la Unidad Ejecutora (COVIAL). En aquellos casos donde el tránsito sea excesivo se solicitará la autorización a la Supervisora para la utilización de la pintura termoplástica. El espesor mínimo de película en la aplicación, deberá cumplir con las normas especificadas para cada tipo de pintura.

En línea central discontinua se usarán **4.50 metros de segmento pintado por 7.50 metros de segmento no pintado**, excepto en aquellos tramos en los cuales la pintura existente aun sea visible, en cuyo caso se pintará siguiendo el patrón de línea existente. Los tramos a pintar con línea central continua serán determinados atendiendo el concepto de visibilidad mínima.

#### **601.06 Características técnicas de la pintura en caliente termoplástica con micro esferas:**

- a) **Especificaciones generales:** Esta especificación describe las propiedades físicas y ópticas necesarias para una pintura compuesta de resinas termoplásticas, pigmentos, micro esferas y relleno. Si se aplica en una línea horizontal, esta debe de ser recta con bordes claros y precisos y debe de estar de acuerdo a los planos. La pintura debe de tener una superficie uniforme y con pocas gotas.

El fabricante es libre de formular la pintura de acuerdo a su propia especificación, siempre y cuando satisfaga las siguientes propiedades físicas y químicas. La pintura al llegar a la temperatura de aplicación, no debe de expulsar vapores que sean tóxicos o dañinos para personas o propiedades. Los elementos de la pintura deben de estar bien mezclados en el compuesto.

- b) **Materiales: La pintura debe de contener lo siguiente:**

	<b>BLANCO</b>	<b>AMARILLO</b>
Aglutinante	18.0% mínimo	18% mínimo
Dióxido de Titanio	7.50% mínimo	
Micro esferas	30.0% mínimo	30% mínimo
Pigmento Amarillo	0.00%	

El pigmento amarillo debe de estar formado por "Medium Lead Chromate" con contenido de 50% de plomo y debe de estar formado en cápsulas compuestas de una película de Sílice que prohíbe la descomposición de alta temperatura.

### c) Las características físicas.

- c.1) El Color:** Utilizando el método ADE ASTM D1960, la pintura se debe de producir lo siguiente:  
Blanca-Brillantez por día a 45 grados, 0 grados-75% mínimo  
Amarilla-Brillantez por día a 45 grados, 0 grados-45% mínimo.
- c.2) Tiempo De Secado:** Cuando se pinta a una temperatura de 205 centígrados, la línea tiene que secarse de tal forma que no se aparecen las rodadas en 15 minutos.
- c.3) Fuerza De Adherencia:** Después de calentar la pintura a 205 centígrados, la Fuerza de adherencia al concreto debe de alcanzar 1.24 MPa.
- c.4) Resistencia a Indentación:** Para probar la dureza, es necesario usar un durómetro Shore Tipo A2, usando el método de ASTM D 2240, el barómetro y el panel deben de estar a 45 grados con un Load de 2000 kilos, después de 15 segundos, la escala debe marcar entre 40 y 75.
- c.5) Resistencia Al Impacto:** Utilizando el método A de ASTM 256-72a, la resistencia al impacto promedio de 4 ejemplos distintos, debe ser como mínimo de 1.13J.
- c.6) Punto De Ablandamiento:** Probado de acuerdo con el método ASTM E-28, la pintura puede contener un máximo de 5% de peso de agua.
- c.7) Gravedad Específica:** La gravedad específica debe ser entre 1.9 hasta 2.3 para determinar la gravedad específica, use el método de ASTM D 792.
- c.8) Resistencia A La Abrasión:** De acuerdo al método California Test 423, en la prueba puede perder como máximo 10 gramos.
- c.9) Seguridad:** Pintado a la temperatura recomendada, esta no debe de expulsar vapores tóxicos que dañen personas o propiedades.
- c.10) Capacidad De Recalentar:** La pintura debe de retener las características físicas, después de 4 horas a la temperatura de 205 centígrados. También la pintura tiene que retener sus características después de 4 calentamientos.

### d) Microesferas.

- d.1) Índice De Refracción:** El índice de refracción debe ser más de 1.5.
- d.2) Esfericidad:** De acuerdo al método ASTM D-155, un mínimo de 75% de las micro esferas premezcladas y de las micro esferas aplicadas sobre las líneas horizontales deben ser esféricas.
- d.3) Granulometría:** Las micro esferas premezcladas y sobre aplicadas, cumplirán con los requisitos de AASHTO M-247, Type I;

Tamaño de Malla (mm)	Porcentaje que Pasa
0.850	100 %
0.600	75 % a 95 %
0.300	15 % a 35 %
0.150	0 a 5 %

### d.4) Revestimiento De Las Micro esferas:

Los micros esferas tienen que tener una película que resista el efecto de la humedad y que mejore la adherencia con la pintura.

**d.5) Empaque:** El empaque debe ser apto para la pintura termoplástica, cada contenedor deberá pesar aproximadamente 23 Kilogramos. Cada contenedor llevará el nombre del fabricante, el color, el número del batch y la fecha de fabricación.

**e) La aplicación: Se pintará la termoplástica de acuerdo al método de:**

- Extrusión donde un lado del molde es el pavimento y los otros tres son parte de una máquina capaz de guardar la temperatura de la pintura y controlar el flujo de la termoplástica, o
- De un molde suspendido que tenga un control de cuatro lados para controlar el flujo y la forma de la raya.

**e.1) Humedad:** El pavimento tiene que estar seco, Si hay duda, se debe de utilizar el método de pegar un pedazo de plástico de 0.6 metros cuadrados sobre el pavimento por 20 minutos, si se observa condensación suficiente para que gotee cuando se levante verticalmente, no se debe pintar. Se tiene que repetir la prueba hasta que el agua no gotee.

**e.2) Limpieza:** El pavimento tiene que estar limpio antes de pintar. Si se pinta sobre una línea existente, se debe utilizar una escoba mecánica para quitar la pintura mal adherida, antes de pintar en concreto nuevo, se tiene que quitar el compuesto para curar.

**e.3) Mano De Obra:** No está permitido que las líneas pintadas se desvíen más de 50 milímetros en un tramo de 60 metros de la ubicación planeada. Además, no se permite que se desvíe más de 25 milímetros por cada 30 metros de línea y la desviación no debe ser brusca.

**e.4) Primer:** Tiene que usar un “primer” cuando el pavimento es de concreto.

**f) Temperatura: La temperatura de aire y del pavimento debe de estar como mínimo de 13 grados centígrados y subiendo antes de pintar.**

La temperatura de la termoplástico debe de estar entre 204°C-226°C (Grados Centígrados) antes de pintar. Utilice un termómetro infrarrojo para averiguar la temperatura de la pintura al punto de pintar.

**f.1) Las Micro Esferas:** Tiene que echar 5 kilogramos de micro esferas sobre 10 metros cuadrados de termoplástico. La máquina de pinta rayas debe de aplicar las micro esferas en tal manera que se implantan hasta 60% de su diámetro.

**f.2) El Espesor De La Línea:** El espesor de la línea pintada será un mínimo de 2.5 milímetros.

**Para especificaciones no contempladas en el presente documento, referirse al “Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito”.**

#### **601.07 Características técnicas de la pintura en caliente termoplástica con micro esferas cerámicas:**

**a) Especificaciones generales:** Esta especificación describe las propiedades físicas y ópticas necesarias para una pintura compuesta de resinas termoplásticas, pigmentos, micro esferas y relleno. Si se aplica en una línea horizontal, esta debe de ser recta con bordes claros y precisos y debe de estar de acuerdo a los planos. La pintura debe de tener una superficie uniforme y con pocas gotas.

El fabricante es libre de formular la pintura de acuerdo a su propia especificación, siempre y cuando satisfaga las siguientes propiedades físicas y químicas. La pintura al llegar a la temperatura de aplicación, no debe de expulsar vapores que sean tóxicos o dañinos para personas o propiedades. Los elementos de la pintura deben de estar bien mezclados en el compuesto.

**b) Materiales:** El pigmento, y relleno de micro esferas se dispersa de manera uniforme en la resina. El termoplástico deberá estar libre de pieles, suciedad y objetos extraños y deberán cumplir los requisitos de acuerdo con el cuadro 1.



**Cuadro 1 - Composición**

PINTURA TERMOPLÁSTICA PARA TODO CLIMA		
COMPONENTES	Porcentaje en Peso	
	Blanco	Amarillo
Aglutinante	18% mínimo	18% mínimo
Micro esferas Tipo 1 (AASHTO M247, Tipo I)	30-40%	30%-40%
T102, Tipo 2	10% mínimo	Tanto como sea requerido
Pigmento Amarillo	Ninguno	Vea Nota 1
Carbonato de calcio y sellador (Tamiz No. 200)	42% Máximo	Vea Nota 1

Nota 1 - La cantidad de pigmento de color amarillo, el carbonato de calcio y de material relleno inerte será a elección del fabricante, proporcionando todos los demás requisitos de esta especificación para que se cumplan.

**c) Las características físicas:**

- c.1) El Color:** Utilizando el método ADE ASTM D4960, la pintura se debe de producir lo siguiente:  
Blanca-Brillantez por día a 45 grados, 0 grados-75% mínimo  
Amarilla-Brillantez por día a 45 grados, 0 grados-45% mínimo.  
Las mediciones se deben realizar siguiendo la metodología ASTM D 6628-03, utilizando un Angulo de observación de 2° y D65 de iluminación.
- c.2) Tiempo De Secado:** Cuando se aplica en un rango de temperatura de 412,5 + / - 12,5 ° F (211 + / - 7 ° C) y un espesor de 60 mils a 185 mils (1.5mm-4.7mm) el material no deberá soportar el tráfico en por lo menos 2 minutos cuando la temperatura del aire y de la superficie de la carretera es de 50 + / - 3 ° F (10 + / -2 ° C) y no menos de diez minutos cuando la temperatura del aire y por carretera es de 90 + / - 3 ° F (32 + / -2 ° C).
- c.3) Fuerza De Adherencia:** Después de calentar la pintura a 205 centígrados, la Fuerza de adherencia al concreto debe de alcanzar 1.24 MPa.
- c.4) Resistencia a Indentación:** Para probar la dureza, es necesario usar un durómetro Shore Tipo A2, usando el método de ASTM D 2240, el barómetro y el panel deben de estar a 45 grados con un Load de 2000 kilos, después de 15 segundos, la escala debe marcar entre 40 y 75.
- c.5) Resistencia Al Impacto:** Después de calentar el termoplástico por 240 + / -5 minutos a 425 + / -3 ° F (218 + / - 2 ° C) y toma de muestras y realización de las pruebas por la norma ASTM 256, Método A (no escotado), la resistencia al impacto será de un mínimo de 10,0 pulgadas-libras (1,13 J) Ref: (AASHTO T-250-04 sección 14).
- c.6) Punto De Ablandamiento:** Probado de acuerdo con el método ASTM E-28, la pintura puede contener un máximo de 5% de peso de agua.
- c.7) Gravedad Específica:** La gravedad específica debe ser entre 1.9 hasta 2.3 para determinar la gravedad específica, use el método de ASTM D 792.
- c.8) Resistencia A La Abrasión:** De acuerdo al método California Test 423, en la prueba puede perder como máximo 10 gramos.

**c.9) Recuperación en Húmedo y desempeño bajo condiciones de lluvia:**

Debe cumplir con los valores promedio de marcajes horizontales de acuerdo con ASTM E2177 y un desempeño efectivo bajo condiciones de lluvia continúa de acuerdo con ASTM E2176.

**c.10) Seguridad:**

Pintado a la temperatura recomendada, esta no debe de expulsar vapores tóxicos que dañen personas o propiedades.

**c.11) Capacidad De Recalentar:**

La pintura debe de retener las características físicas, después de 4 horas a la temperatura de 205 centígrados. También la pintura tiene que retener sus características después de 4 calentamientos.

**C11) Tiempo de Almacenamiento:**

El material termoplástico deberá cumplir los requisitos de esta especificación y fundirse de manera uniforme y sin evidencia de pieles o partículas no derretidas por un período de un año.

- d) Elementos Ópticos.** Los elementos ópticos que darán la retro-flektividad en la pintura termoplástica se componen de un sistema de doble caída consistente en una primera caída de elementos cerámicos para mejorar la visibilidad en condiciones húmedas y una segunda caída de micro esferas de vidrio para mejorar la visibilidad en condiciones secas.

Estos serán utilizados, en casos especiales, de preferencia para carreteras Centro Americanas y previa autorización de COVIAL.

**e) Elementos ceramicos.**

**Descripción.** Consisten en una mezcla de micro esferas cerámicas cristalinas embebidas en un núcleo cerámico para mejorar la visibilidad en condiciones húmedas y secas.

**e.1) Espesor mínimo.** Para un adecuado anclaje de los elementos cerámicos la pintura termoplástica deberá tener un espesor mínimo de 60 Mills (1.52 mm) siendo el espesor óptimo 90 Mills (2.5 mm).

**e.2) Velocidad de Aplicación.** Los elementos cerámicos se deben instalar a una velocidad no mayor de 13 Km/hr; para minimizar la pérdida, evitar la aglutinación y asegurar la fijación adecuada.

**e.3) Penetración.** se deben embeber en la pintura termoplástica el 50% a 60% del volumen de los elementos cerámicos. Un asentamiento menor ocasionara perdida prematura y falla óptica

**e.4) Índice De Refracción.** La mejora del desempeño en condiciones secas de los elementos cerámicos micro-cristalinos unidos al núcleo cerámico deben tener un índice de refracción mínimo de 1.7 cuando se somete al test de inmersión en aceite.

La mejora del desempeño en condiciones mojadas de los elementos cerámicos micro-cristalinos unidos al núcleo cerámico debe tener un índice de refracción mínimo de 2.3 cuando se somete al test de inmersión en aceite.

**e.5) Granulometría de los elementos cerámicos**

**Tabla 2**

Element Gradations Mass Percent Passing (ASTM D1214)			
US Mesh	Micron	Standard Elements	"S" Series
12	1700	80-100	85-100
14	1410	45-80	70-96
16	1180	5-40	50-90
18	1000	0-20	5-60
20	850	0-7	0-25
30	600		0-7



Una muestra de los elementos centrales de adhesión refractivos proporcionados por el fabricante deberá presentar resistencia a la corrosión de su superficie después de la exposición a una solución al 1% (en peso) de ácido sulfúrico. El 1% de solución de ácido se obtendrá mediante la adición de 5,7 cc de ácido concentrado en 1000cc de agua destilada. PRECAUCIÓN: Siempre añadir el concentrado de ácido en el agua, no a la inversa.

#### f) Micro esferas

**f.1) Índice De Refracción:** El índice de refracción debe ser más de 1.5. Según método de prueba ASTM E1967-98

**f.2) Esfericidad:** De acuerdo al método ASTM D-155, un mínimo de 75% de las micro esferas premezcladas y de las micro esferas aplicadas sobre las líneas horizontales deben ser esféricas. Las superficies de estas no tendrán hoyos ni rayones.

**f.3) Granulometría:** Las micro esferas premezcladas y sobre aplicadas, cumplirán con los requisitos de AASHTO M-247, Type I;

Tamaño de Malla (mm)	Porcentaje que Pasa
0.850	100 %
0.600	75 % a 95 %
0.300	15 % a 35 %
0.150	0 a 5 %

**f.4) Revestimiento De Las Micro-esferas:** Las micro-esferas tienen que tener una película que resista el efecto de la humedad y que mejore la adherencia con la pintura. Se tratará la superficie de las micro- esferas para un mejor desempeño óptico con aglutinante líquido para marcaje horizontal.

**f.5) Empaque:** El empaque debe ser apto para la pintura termoplástica, cada contenedor deberá pesar aproximadamente 23 Kilogramos. Cada contenedor llevará el nombre del fabricante, el color, el número del batch, la fecha de fabricación y fecha de vencimiento.

**f.6) Trituración:** las micro-esferas deberán tener una resistencia de trituración de 30 libras de acuerdo con ASTM D1213.

**g) Retroreflectividad de la Demarcación:** La demarcación termoplástica con su sistema de doble sembrado debe cumplir con los niveles de retro-reflectividad exigidos en la siguiente tabla para las condiciones climáticas que se señalan:

Retroreflectividad típica promedio para Elementos Cerámicos (mcd (m2)(lux I))		
Retroreflectividad según condición climática	Blanco	Amarillo
Seco (ASTM E1710)	400	325
Método de recuperación en húmedo (ASTM E2177)	400	325
Húmedo continuamente (ASTM E2176)	150	125

La Retro-reflectancia inicial de una instalación será el valor promedio determinado según los procedimientos de medición y muestreo delineados en ASTM D 6359, utilizando a retro-reflectó metro de 30 metros (98,4 pies). El retrorreflectómetro de 30 metros (98,4 pies) medirá el coeficiente de retro reflejada, RL, a un ángulo de la observación de 1,050 y a un ángulo de entrada de 88,76 grados. RL se expresa en unidades de mili candelas por pie cuadrado por pie-candela [(mcd (pie2) (fc-1). El

equivalente métrico se expresa en mili candelas por metro cuadrado por lux [mcd (m-2) (lux-1)]. El funcionamiento inicial de la demarcación de pavimento debe medirse en un plazo de 7 días después de la aplicación.

**h) La aplicación: Se pintará la termoplástica de acuerdo al método de:**

- Extrusión donde un lado del molde es el pavimento y los otros tres son parte de una máquina capaz de guardar la temperatura de la pintura y controlar el flujo de la termoplástica, o
- De un molde suspendido que tenga un control de cuatro lados para controlar el flujo y la forma de la raya.

**h.1) Humedad:** El pavimento tiene que estar seco, Si hay duda, se debe de utilizar el método de pegar un pedazo de plástico de 0.6 metros cuadrados sobre el pavimento por 20 minutos, si se observa condensación suficiente para que gotee cuando se levante verticalmente, no se debe pintar. Se tiene que repetir la prueba hasta que el agua no gotee.

**h.2) Limpieza:** El pavimento tiene que estar limpio antes de pintar. Si se pinta sobre una línea existente, se debe utilizar una escoba mecánica para quitar la pintura mal adherida, antes de pintar en concreto nuevo, se tiene que quitar el compuesto para curar.

**h.3) Mano De Obra:** No está permitido que las líneas pintadas se desvíen más de 50 milímetros en un tramo de 60 metros de la ubicación planeada. Además, no se permite que se desvíe más de 25 milímetros por cada 30 metros de línea y la desviación no debe ser brusca.

**h.4) Primer:** Tiene que usar un “primer” cuando el pavimento es de concreto.

**i) Temperatura:** La temperatura de aire y del pavimento debe de estar como mínimo de 10 grados centígrados (50°F) y en aumento antes de pintar. La temperatura de la termoplástico debe de estar entre 201°C - 215°C (Grados Centígrados) antes de pintar. Utilice un termómetro infrarrojo para averiguar la temperatura de la pintura al punto de pintar.

**j) Dosificación de elementos ópticos:** Los elementos cerámicos y las micro- esferas se deben aplicar a la pintura termoplástica de modo que las partes superiores expuestas estén libres de aglutinante (Pintura termoplástica)

**j.1) Elementos Cerámicos:** La máquina de pintar rayas debe aplicar los elementos cerámicos en tal manera que se implantan hasta 60% de su diámetro. La dosificación mínima se da según la tabla adjunta.

**j.2) Las Micro Esferas:** La máquina de pinta rayas debe de aplicar las micro esferas en tal manera que se implantan hasta 60% de su diámetro. La dosificación mínima se da según la tabla adjunta.

Unidades	Micro Esferas de Vidrio	Elementos Reflectivos
Libras por línea de 10 cm por 0,305 m lineales (4"/pié lineal)	0.026 lbs/10 cm por 0,305 m lineales (4"/pié lineal)	0.011 lbs/10 cm por 0,305 m lineales (4"/pié lineal)
Gramos por 0,305 m lineales (4"/pié lineal)	12 gramos por 0,305 m lineales (4"/pié lineal)	5 gramos por 0,305 m lineales (4"/pié lineal)
Libras por galón - 635 ± 51 micrones (0,025" ± 0,002") 58 m (190 pies) teóricos por galón línea de 10 cm (4") de anchura	5.3 libras/galón	2.1 libras/galón

**El Espesor De La Línea:** El espesor de la línea pintada deberá ser de un mínimo de 90 Mills (2.5 mm).

**Para especificaciones no contempladas en el presente documento, referirse al “Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito”.**

**601.09 Medida de Señalización con Pintura:** Se medirá en metros lineales la longitud real pintada de líneas de pavimento aceptada por el Delegado Residente y con una aproximación de tres decimales para el cálculo de pago.

**601.10 Pago de Señalización con Pintura:** El pago se efectúa por los metros lineales reales pintados, según definiciones anteriores, y no se pagarán los segmentos no pintados.

El contratista deberá contar con uno o más frentes de trabajo según lo requiera el programa de trabajo aprobado por el Supervisor.

## SECCIÓN 602 - SEÑALIZACIÓN VERTICAL

**602.01 Descripción:** Este trabajo consiste en instalación de señales verticales nuevas y/o cambio de piezas dañadas de las ya existentes, con el objeto de mantener al conductor bien informado.

### 602.02 Especificaciones Generales:

- a) **Señales de Información:** Guían o informan al conductor sobre las rutas, distancias y todo aquello que se relacione con lugares y poblaciones de interés, accesibles por la carretera en que viajan. Las señales para vías convencionales, llevarán leyendas de color negro sobre fondo blanco. Las señales para autopistas y carreteras rápidas, con velocidad de diseño igual o mayor a los 80 kms/h, llevarán leyendas de color blanco sobre fondo verde. Entre estas señales se encuentran:
- **Señales de Información General (SIG)**
  - **Señales Informativas de Servicio (SIS)**
  - **Señales Informativas de Destino (SID)**
- b) **Señales de Prevención:** Advierten al conductor de la existencia de un posible peligro y también la naturaleza de éste. Las señales deben tener símbolos y leyendas de color negro sobre fondo color amarillo.
- c) **Señales Restrictivas:** Tienen por objeto indicarle al conductor la existencia de ciertas limitaciones, prohibiciones y restricciones que regulan el uso de las vías. La Violación del mensaje de estas señales constituye un delito. Las señales deben tener símbolos y leyendas de color negro sobre fondo color blanco y en algunos casos, símbolos en diagonal o en forma de “x” van colocados en color rojo. Únicamente la señal de “alto” debe ir en fondo rojo y letras blancas.

**Los códigos de renglón y dimensiones mínimas de las señales, se indican en el anexo 9 “Dimensiones Mínimas para Señalización Vertical” de estas Especificaciones Técnicas COVIAL, Edición 2018.**

Para especificaciones no contempladas en el presente documento, referirse al “Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito”.

### 602.03 Procedimientos de construcción Señales de Información, de Prevención y Restrictivas:

#### a) Fabricación:

Las señales serán fabricadas en lámina galvanizada calibre 16 (1.52 mm.), que cumplan con lo indicado en ASTM A 525 M, tipo charola troquelada, con doblez perimetral a 90 grados de 2.5 cm. (1”), para darle rigidez y evitar el marco posterior, las cuales por ningún motivo deben ser fabricadas a través de soldadura o corte. El fondo de las señales será:

- **Señales de Información General (SIG):** fondo de película reflejante de grado diamante cubo e impresión de símbolos o leyendas en tinta Seri gráfica y/o película reflejante alta intensidad prismática, según sea el caso.
- **Señales Restrictivas (SR):** se utilizará fondo de película reflejante de grado diamante cubo color blanco, y símbolos o leyendas, en tinta Seri gráfica y/o película en Reflejante alta intensidad prismático.
- **Señales Informativas de Destino (SID):** se utilizará fondo de película reflejante de grado diamante cubo color verde, y símbolos o leyendas en Reflejante alta intensidad prismático.

Si se utiliza película reflejante sobrepuesta en la lámina, la señal se deberá cubrir con película transparente resistente a los cambios de temperatura, deberán de cumplir con la norma ASTM D 4956. Se podrá reforzar la fijación de la señal aplicando soldadura, con una resistencia mayor al veinticinco por ciento (25%) de la resistencia del acero, la cual deberá limpiarse y cubrirse con pintura anticorrosiva plateada para evitar óxido en las mismas.

**b) Dimensiones de los tableros:**

Las dimensiones de las Señales Verticales que serán instaladas corresponderán según lo estipulado en el "Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito" de la Secretaria de Integración Económica Centroamericana SIECA, determinando las medidas que corresponden de acuerdo al ancho de calzada, y manteniendo uniformidad con las instaladas anteriormente cumpliendo con el "Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito" de la SIECA.

**c) Señales restrictivas (SR):**

Serán fabricadas en lámina galvanizada calibre 16 (1.52 mm.), que cumplan con lo indicado en ASTM A 525 M, con fondo de película reflejante que cumpla con la norma ASTM D 4956, de grado diamante cubo de ingeniería e impresión de símbolos o leyendas en tinta serigráfica y/o película reflejante de grado alta intensidad prismático, según sea el caso. Del tipo charola troquelada, con doblez perimetral de 2.5 cm. (1"), para darle rigidez y evitar el marco posterior, no pueden existir soldaduras.

El poste debe ser de perfil tubular galvanizado calibre 14 (1.90 mm.), cuyo tamaño permita una altura libre a la parte baja de la señal, de 1.50 m., instalado en base de concreto simple  $f_c=100$  Kg/cm<sup>2</sup> con dimensiones de 30x30x40 cm. con sistema de anclado a base de varilla, ángulo, tornillo o deformación de la base por troquel.

**d) Señales Informativas de Servicio (SIS):**

Serán fabricadas en lámina galvanizada calibre 16 (1.52 mm.), que cumplan con lo indicado en ASTM A 525 M, con fondo de película reflejante que cumpla con la norma ASTM D 4956 de grado diamante cubo color azul, y símbolos o leyendas en Reflejante alta intensidad, del tipo charola troquelada, con doblez perimetral de 2.5 cm (1"), para darle mayor rigidez y evitar el marco posterior, no pueden existir soldaduras.

El poste debe ser de perfil tubular galvanizado calibre 14 (1.90 mm.), cuyo tamaño permita una altura libre a la parte baja de la señal, de 1.50 m., instalado en base de concreto simple  $f_c=100$  Kg/cm<sup>2</sup> con dimensiones de 30x30x40 cm. con sistema de anclado a base de varilla, ángulo, tornillo o deformación de la base por troquel.

**e) Señales Informativas de Destino (SID):**

Serán fabricadas en lámina galvanizada calibre 16 (1.52 mm) que cumplan con lo indicado en ASTM A 525 M, con fondo de película reflejante que cumpla con la norma ASTM D 4956 de grado diamante cubo color verde, y símbolos o leyendas en Reflejante alta intensidad, (las puede haber de 1, 2 o 3, Tableros) del tipo charola troquelada, con doblez perimetral de 2.5 cm (1"), para darle mayor rigidez y evitar el marco posterior, no pueden existir soldaduras.

Estas requieren de dos postes de perfil tubular galvanizado calibre 14 (1.90 mm), cuyo tamaño permita una altura libre a la parte baja de la señal, de 1.50 m, instalado en base de concreto simple  $f_c=100$  Kg./cm<sup>2</sup> con dimensiones de 25x25x50 cm. con sistema de anclado a base de varilla, ángulo, tornillo o deformación de la base por troquel.

**f) Postes:**

Los postes de estas señales, serán de perfil tubular de sección cuadrada de 2" x 2", de acero galvanizado calibre 14 (1.90 mm.), cuyo tamaño permita una altura libre a la parte baja de la señal de 1.50 m., medido desde el nivel de superficie de la carpeta asfáltica; instalado en base de concreto simple  $f_c=100$  Kg/cm<sup>2</sup> con dimensiones de 30x30x40 cm. con sistema de anclado a base de varilla, ángulo, tornillo o deformación de la base por troquel.

Las Señales Informativas de Destino (SID) requieren dos postes con las características y especificaciones indicadas en el párrafo anterior.

Los postes llevarán en la parte superior una tapa de plástico o de acero galvanizado para evitar que entre el agua, además llevarán para anclaje al concreto, una varilla de 3/8" de 20 centímetros de largo.

Consideraciones adicionales:

- Todas las señales deben ir cimentadas con concreto hecho en Obra.
- Todas las señales deben llevar **un punto de soldadura sobre la tuerca que fija el perno de la señal al poste**. La soldadura deberá limpiarse y cubrirse con pintura anticorrosiva plateada para evitar óxido en las mismas.

#### h) Material Reflectivo:

El material reflectivo a utilizarse en la fabricación de Señales Verticales que serán instaladas, deberá cumplir con las características y especificaciones siguientes:

- Grado diamante cubo, Lámina Reflectiva Tipo XI, según la norma ASTM (American Society for Testing and Materials) D4956-09 Standard Specification for Retroreflective Sheeting for Traffic Control; y en la sección D del "Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el control de tránsito" de la SIECA.
- Grado Ingeniería, Lámina Reflectiva Tipo I, Según norma ASTM D4956-09.
- Grado Alta Intensidad, Lámina Reflectiva Tipo IV, según norma ASTM D4956-09.

**La empresa contratante deberá presentar a la Supervisora las Certificaciones de cumplimiento de dicha norma, expedida por el proveedor del material previo a iniciar la fabricación.**

#### h) Pintura Serigráfica

La Pintura Serigráfica a utilizar en la fabricación de Señales Verticales que serán instaladas en los puntos críticos de las rutas nacionales y departamentales, deberá cumplir con especificaciones de adherencia que garanticen su fijación permanente, al menos tres (3) años, a la Lámina Reflectiva Tipo XI y con características de traslucidez a excepción del color negro que deberá ser opaco.

La empresa contratante deberá presentar a la Supervisión las certificaciones de compatibilidad o adherencia con el material reflectivo, de su traslucidez y duración, la cual debe ser expedida por el proveedor del material previo a iniciar la fabricación.

### 602.4 Especificaciones de construcción para señal tipo bandera. (Se complementan con ficha de fabricación en el ANEXO 2 de las presentes especificaciones)

#### Tablero:

- El tablero será de forma rectangular en promedio de 3.66 metros de largo por 1.22 metros de ancho. Para cambio de medidas deberá consultado por escrito a COVIAL, previa fabricación.
- Lámina galvanizada calibre 16 (1.52 mm), de un solo tiraje sin añadiduras.
- Será pulida en sus orillas y semi-curva para evitar cortadura durante el traslado e instalación.
- La lámina se fijará al arnés por medio de tornillos de 3/4" galvanizados, que incluyan tuercas y roldanas de presión.

#### Bastidor:

- Las dimensiones del bastidor serán de 0.76 metros por 3.90 metros, con dos soportes a la placa de amarre al poste. El bastidor se fabricará con perfil tubular galvanizado de 3" x 3" de 1/8" de espesor para el marco principal y perfil tubular cuadrado de 2" x 2" chapa 14 para el refuerzo.
- Las placas de fijación del bastidor serán de 0.25 por 0.33 metros de hierro galvanizado de 1/2" de espesor separadas 0.685 metros medida a centro de las platinas. Llevará cuatro cartabones o platinas, uno de cada lado de 0.07 por 0.10 metros y 1/2" de espesor de hierro galvanizado, con

soldadura eléctrica corrida. Los tornillos serán de  $\frac{3}{4}$ " galvanizados con sus respectivas tuercas y roldanas de presión.

**Poste o columna:**

- El poste será de 5.0 metros de altura libre con tapa del mismo material soldada en el extremo superior de la columna, sin empalmes en la fabricación. En caso de existir una estructura existente como túnel o puente, la altura deberá de ser 0.30 metros superior a la altura de la estructura existente.
- La costanera será perfil "C" de 3.5" por 12" y  $\frac{3}{16}$ " completamente galvanizado. La sección será de dos costaneras unidas para formar un rectángulo y soldadas con soldadura eléctrica. La soldadura eléctrica con electrodo E-6013, aplicada en cordones de 0.10 por 0.40 metros y en los extremos el cordón será de 0.20 metros. Si fuera muy necesario algún empalme, deberá ser consultado con la Supervisión y el máximo será de "uno" a todo lo largo del poste.
- Las placas de fijación del bastidor serán de 0.25 por 0.33 metros de hierro galvanizado de  $\frac{1}{2}$ " de espesor separadas 0.435 metros medida entre cada una. Los tornillos serán de  $\frac{3}{4}$ " galvanizados con sus respectivas tuercas y roldanas de presión.
- La placa de fijación del poste medirá 0.50 metros por 0.50 metros con  $\frac{3}{4}$ " de espesor, será de hierro galvanizado. Llevará ocho cartabones o platina, dos por cada lado, con dimensiones de 0.10 por 0.20 metros de hierro galvanizado de  $\frac{3}{4}$ " de espesor, con soldadura eléctrica corrida. Tendrá cuatro perforaciones de 1" para la fijación al dado de cimentación.

**Cimentación:**

La zanja será de 0.50 por 0.50 metros de 1.00 metros de profundidad. La estructura de hierro será de 0.40 x 0.40 x 1.50 armada con cuatro hierros de 1" de diámetro grado 40 y estribos soldados de  $\frac{3}{8}$ " a cada 0.20 metros. El armado del hierro de 1" debe incluir un doblez hacia fuera de la armadura de la columna de 0.10 metros y en el extremo superior tendrá rosca de 2" de amplitud para colocar tuerca de  $\frac{7}{8}$ ". El concreto deberá tener una resistencia a compresión de 210 kg/cm<sup>2</sup>.

La columna estará nivelada a 0.50 metros del rostro del hombro de calle. El hierro utilizado para la construcción de esta columna deberá estar en excelentes condiciones (sin óxido) de lo contrario no se aceptará el trabajo.

**602.05 Marcaje de las señales instaladas:**

El contratista deberá de marcar los elementos de todas las señales trabajadas e instaladas en la parte de atrás, con pintura anticorrosiva de color negro, utilizando plantilla con un alto de 2", la palabra COVIAL seguida de la nomenclatura de identificación del proyecto del año correspondiente, de la siguiente manera:

<p style="text-align: center;"><b>COVIAL</b> <b>PROYECTO-NÚMERO-AÑO</b></p>
---

**602.06 Medida:** Se medirá en unidades colocadas y aceptadas por el Delegado Residente.

**602.07 Pago:** El pago se efectúa por las Unidades colocadas, según el precio unitario establecido en el contrato.

El contratista deberá contar con uno o más frentes de trabajo según lo requiera el programa de trabajo aprobado por el Supervisor.



## SECCIÓN 603 - MANTENIMIENTO DE DEFENSAS METÁLICAS

**603.01 Descripción.** Son estructuras de seguridad vial construidas en acero galvanizado, formadas por postes (elementos verticales), vigas (elementos horizontales), separadores, terminales, trapezoides reflectivos y el juego de tornillos correspondiente, colocadas a los lados de la carretera; como separador de vías en carreteras de dos sentidos con cuatro o más carriles, en el arriate central, con el fin de prevenir accidentes, ya sea reencauzando los automotores descontrolados o bien amortiguando la energía del impacto y así minimizar la gravedad de los accidentes.

El trabajo de mantenimiento de defensas metálicas está dividido en dos partes:

- El mantenimiento preventivo que comprende la limpieza de los elementos a fin de conservar sus condiciones de visibilidad tanto diurna como nocturna, además del reapriete del juego de tornillos, enderezado y redireccionamiento de los trapezoides reflectivos con el objeto de alinearlos con el haz de luz proveniente de los faros vehiculares, y el realineamiento de los separadores y otros, todo lo anterior sin necesidad de suministro de materiales y sin que las defensas hayan sido impactadas.
- La otra parte del mantenimiento se realiza en caso de que las defensas hayan sido impactadas por algún vehículo, ocasionando deformación parcial o total de los distintos elementos y siempre y cuando estos hayan sufrido alteraciones que debiliten su comportamiento físico, químico o mecánico, en cuyo caso los elementos dañados serán sustituidos por otros de las mismas características y especificaciones.

Esta actividad incluye el suministro de materiales nuevos, transporte, manejo, almacenamiento e instalación de elementos varios de defensas metálicas, en las cantidades y especificaciones indicadas e incluye el trazado, alineación, excavación y materiales requeridos, así como la herramienta necesaria para la instalación de los elementos nuevos de conformidad con las especificaciones. Comprende también el retiro y disposición final de los desechos y limpieza del área de trabajo. Este trabajo no comprende ningún tipo de pintura de tales elementos en vista de que los mismos no deben ser pintados ni encalados para no dañar su galvanizado.

### 603.02 Materiales.

Las defensas metálicas deben ser nuevas y cumplir con lo estipulado en la especificación AASHTO M-180 en cuanto a geometría de la sección y las características que debe satisfacer el metal base. Todos los elementos deben estar contruidos en acero calibre No. 12 con acabado galvanizado por inmersión en caliente, bajo norma ASTM-123 y lo estipulado en la Sección 701 del libro de Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes (Libro Azul), edición 2001. Estas condiciones deben ser comprobadas con certificados de calidad de origen, además de ensayos de laboratorio cuando así sean solicitados por el Supervisor. Estas normas son aplicables tanto a las defensas Tipo "W" como las defensas Tipo Triple "V".

#### Defensas Tipo "W":

Las vigas de la defensa Tipo "W" deben cumplir con la norma AASHTO M-180 del tipo I (recubrimiento de zinc mínimo de 1.8 onzas por pie cuadrado (550 gramos por metro cuadrado) y Clase A (espesor nominal del metal base 0.105 pulgadas (2.67 mm)), con un Punto de Fluencia mínimo de 50,000 psi (345 MPa), Resistencia a la Tensión mínima de 70,000 psi (483 MPa) y elongación mínima del 12% en 2 pulgadas (50 mm). Tener una longitud efectiva de 3.81 metros (12.5 pies), medida entre centro y centro de los tornillos, ancho de 0.311 metros y sección Tipo "W" o Doble Cresta. Las vigas deben ser identificadas por el fabricante de conformidad con la sección 11.11 de la norma AASHTO M-180.

Las Terminales deben tener las mismas características de las vigas en cuanto a tipo y clase con Punto de Fluencia mínimo de 33,000 psi (227 MPa), Resistencia a la Tensión mínima de 45,000 psi (310 MPa). Tener una Longitud efectiva de 0.54 metro y ancho de 0.311 metros con sección Tipo "W".



Los postes deben ser fabricados a partir de Perfil Rectangular Tipo "I", de 0.152 x 0.101 metros, con 12.7 kg/ml como mínimo, con Módulo de Sección de 83 cm<sup>3</sup>, Esfuerzo de Cedencia mínimo de 2,530 kg/cm<sup>2</sup>. Esfuerzo de trabajo mínimo de 1520 kg/cm<sup>2</sup> y Momento Resistente mínimo de 125,000 kg-cm y una longitud de 1.500 metros y se debe proveer un poste por cada viga ya que deben ser instalados a una distancia de 3.810 metros (12.5 pies), medidos entre centros de tornillos, salvo cuando se indique la instalación de poste intermedio.

Los separadores deben tener una longitud de 0.340 metros y Sección con perfil "U" de 0.080 x 0.076 metros, con nervaduras de refuerzo.

Los Tornillos y Tuercas deben cumplir con las especificaciones ASTM A 307 y ser de 5/8". Cada juego de 10 tornillos debe estar formado por 10 tornillos, 10 tuercas y 20 roldanas circulares de 1 ½" de diámetro.

Los **Trapezoides Reflectivos** deben poderse ajustar dentro del paso de la defensa, y el material reflectivo debe ser color amarillo tráfico, de alta intensidad prismático; se debe proveer dos trapezoides reflectivos por viga.

ELEMENTO	SECCIÓN	LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	CALIBRE
Vigas	W	3.810	0.311		12
Terminales	W	0.540	0.311		12
Postes	I	1.500	0.152	0.101	12
Separadores	U	0.340	0.080	0.076	12
Reductores o Transiciones		1.900			12
Juego de Tornillos	5/8"				
Trapezoide Reflectivo					12

### Defensas Tipo Triple "V":

Las vigas de defensa Tipo Triple "V" deben tener una Longitud Efectiva de 3.810 metros (medida entre centro y centro de los tornillos), ancho de 0.508 metros y sección Tipo Triple "V" o Triple Cresta.

Las terminales deben tener una Longitud Efectiva de 0.540 metros y ancho de 0.508 con sección Tipo Triple "V".

Los postes deben ser fabricados a partir de Perfil Rectangular Tipo "I", de 0.152 x 0.101 metros, con 12.7 kg/ml como mínimo, con Módulo de Sección de 83 cm<sup>3</sup>, Esfuerzo de Cedencia mínimo de 2,530 kg/cm<sup>2</sup>. Esfuerzo de trabajo mínimo de 1520 kg/cm<sup>2</sup> y Momento Resistente mínimo de 125,000 kg-cm y una longitud de 1.700 metros y se debe proveer dos postes por cada viga ya que deben ser instalados a una distancia de 1.905 metros (6.25 pies), medidos entre centros de tornillos.

Los separadores deben tener una longitud de 0.508 metros y Sección con perfil "U" de 0.080 x 0.076 metros, con nervaduras de refuerzo; se deben proveer dos separadores por viga.

Los Tornillos y Tuercas deben cumplir con las especificaciones ASTM A 307 y ser de 5/8". Cada juego de 10 tornillos debe estar formado por 10 tornillos, 10 tuercas y 20 roldanas circulares de 1 ½" de diámetro.

Los **Trapezoides Reflectivos** deben poderse ajustar dentro del paso de la defensa, y el material reflectivo debe ser color amarillo tráfico, de alta intensidad prismático; se debe proveer dos trapezoides reflectivos por viga.

Los Reductores o Transiciones deben tener las mismas características de las vigas en cuanto a tipo y clase, con Punto de Fluencia mínimo de 50,000 psi (345 MPa), Resistencia a la Tensión mínima de 70,000 psi (483 MPa), y Elongación mínima de 12% en 2 pulgadas (50 mm). Tener una longitud efectiva de 1.905 metros (6.25 pies), medida entre centro y centro de los tornillos, ancho reduciendo de 0.508 metros a 0.311 metros.

ELEMENTO	SECCIÓN	LONGITUD	ANCHO	PROFUNDIDAD	CALIBRE
Vigas	Triple V	3.810	0.508		12
Terminales	Triple V	0.540	0.508		12
Postes	I	1.700	0.152	0.101	12
Separadores	U	0.508	0.080	0.076	12
Reductores o Transiciones		1.905			12
Juego de Tornillos	5/8"				
Trapezoide Reflectivo					12

### 603.03 Procedimiento de ejecución.

#### a) Remoción elementos:

Este trabajo se refiere a aquellos elementos que hayan sufrido daño en el accidente que requieran de su remoción, y no puedan ser reutilizados ninguno de sus elementos, de acuerdo a la evaluación por parte de la supervisora. Los elementos pueden ser:

1. Vigas
2. Postes
3. Terminales

En esta actividad están incluidos todos aquellos elementos que hayan perdido sus características originales al grado tal que su comportamiento físico, químico o mecánicos se vea alterado tal como deformaciones debidas a elongación plástica de los elementos, rotura, doblez u otros. No se deben remover aquellos elementos que solo hayan sufrido rasguños o raspones que no alteren su funcionamiento.

En caso de accidente es obligación del contratista y del supervisor reportar inmediatamente los números de placas y datos del conductor de aquellos vehículos que impacten en las defensas, cuando se enteren o presencien un accidente, a fin de que Asesoría Jurídica de COVIAL se haga presente en el lugar de los hechos y levante el Acta de Compromiso de pago correspondiente. En este caso la reparación de los daños no se incluirá en la estimación y será pagada directamente por el responsable al contratista, siempre con la mediación de COVIAL. En este renglón debe considerarse el transporte de los elementos al lugar de almacenamiento, que indique la supervisora.

**b) Reinstalación de vigas, postes o terminales:** Este trabajo se refiere a aquellos elementos que hayan sufrido daño en el accidente pero que requieran de su reinstalación, por lo que no contempla el suministro de elementos de defensa metálica nueva.

Los elementos pueden ser:

1. Vigas
2. Postes
3. Terminales

Se deben apretar nuevamente los tornillos de toda la defensa, realinear los separadores y reflectivos no dañados, refundir el concreto de postes no dañados, previa remoción total del concreto anterior. Se deben inspeccionar y reponer si el caso lo amerita, principalmente los separadores. Al final se debe limpiar y/o lavar la defensa para restituirle su visibilidad original.

Se debe remover y descartar todos aquellos elementos que hayan sido dañados o hayan perdido sus características originales al grado tal que su comportamiento físico, químico o mecánicos se vea alterado tal como deformaciones debidas a elongación plástica de los elementos, rotura, doblez u otros.

Los materiales deben ser de idénticas especificaciones a las estipuladas en esta norma y bajo ningún concepto se permitirá que el contratista altere postes, separadores, vigas o terminales pues estos deben venir de fábrica y serán instalados a las medidas exactas ya indicadas. Cuando se requiera la instalación de poste intermedio (1.901 metros de separación), las vigas deberán traer perforación intermedia de fábrica.

Se deben considerar aspectos de seguridad al usuario de la carretera, por lo que el supervisor y/o contratista informaran inmediatamente de cualquier daño en las defensas existentes, para incluir la sustitución en el programa de trabajo y que sea atendido en un plazo no mayor de 7 días calendario. Si la defensa dañada, obstruye

algún punto de la red vial o representa un peligro dentro de la misma, deberán realizarse las acciones de retiro, de manera inmediata. En este renglón debe considerarse el transporte de los elementos al lugar de almacenamiento, que indique la supervisora.

**c) Marcaje del Elemento:** El contratista deberá colocar en la parte de atrás de cada viga trabajada, como mínimo una calcomanía de apercibimiento, la cual será de material retroreflectivo de color naranja, de 8" x3", con la leyenda siguiente en letra de color negro:

**ESTA DEFENSA ES PROPIEDAD DEL ESTADO DE GUATEMALA  
CUALQUIER DAÑO REPORTARLO AL TEL. 2245-1717 DE COVIAL**

Además, el contratista deberá de marcar cada viga en la parte de atrás, con pintura anticorrosiva de color negro, utilizando plantilla con un alto de 3", la palabra COVIAL seguida de la nomenclatura de identificación del proyecto del año correspondiente, de la siguiente manera:

**COVIALPROYECTO-NÚMERO-AÑO**

- d) Almacenaje del Material que es Retirado:** Se deberá resguardar todo el material retirado que haya sido cambiado por estar en mal estado o dañado en las bodegas de la empresa (bandas, juego de tornillos, material reflectivo, postes, separadores, etc.), para que posteriormente, cuando se indique por parte de COVIAL, el material sea trasladado a otra área para su almacenaje, el CONTRATISTA y la SUPERVISORA llevarán conjuntamente el inventario desglosado por estaciones indicando tramos y rutas de los puntos donde fue retirado el material dañado.
- e) Fijación de los juegos de tornillos:** La fijación de los tornillos a las defensas metálicas y terminales deberá de ser complementado con puntos de soldadura y de ser necesario, aplicar pintura anticorrosiva en los mismos.

#### **603.04 Medición:**

La medición se realizara por unidades completamente instaladas a satisfacción, y se reportara en el renglón correspondiente a cada elemento de defensa metálica.

#### **603.05 Forma de pago:**

El pago se realizara de conformidad con el trabajo realizado y de acuerdo con el numeral 603.04, con los precios unitarios establecidos en el contrato, valor que será la compensación plena por el suministro de todos los materiales necesarios para la limpieza y/o reposición de la defensa metálica, incluyendo todos sus elementos, accesorios, equipo, herramienta, transporte, instalación, señalización y cualquier imprevisto necesario para la adecuada y correcta realización de la actividad.

El contratista deberá contar con uno o más frentes de trabajo según lo requiera el programa de trabajo aprobado por el Supervisor.

### **SECCIÓN 604 - MARCADORES REFLECTIVOS DE PAVIMENTO (OJOS DE GATO)**

**604.01 Descripción.** Son piezas retrorreflectivas de DOBLE CARA (capacidad de reflejar la luz de vuelta hacia la fuente en ambos sentidos, sin importar el ángulo de incidencia original) que se colocan en la línea central o lateral de las carreteras para auxiliar a los conductores en su desplazamiento nocturno.

Tamaño: Puede estar dentro del rango de las medidas 10 x 10 x 2 cm / 10 x 7.6 x 2 cm

Pantalla: Retroreflectiva en ambos sentidos (DOBLE CARA).

Adhesivo: Pegamento.

En superficie asfáltica, usar un pegamento bituminoso de alta adherencia.

En superficie de concreto hidráulico, usar pegamento epóxico de alta adherencia.

#### **604.02 Características Generales de los Marcadores de Pavimento:**

Según las necesidades de Señalización Horizontal en los proyectos de la Unidad Ejecutora de Conservación Vial, los marcadores para pavimento deben estar diseñados para su aplicación sobre superficies de asfalto o de concreto y para proporcionar una visibilidad nocturna altamente efectiva a largo plazo. El color del marcador a ser utilizado, será definido según el requerimiento de seguridad en la Ruta.

#### **604.03 Consideraciones de desempeño:**

Los marcadores deben estar fabricados con diseños de máximas resistencias y deben ser evaluadas varias características, entre algunas de éstas las siguientes:

- Durabilidad
- Retroreflexión húmeda y seca
- Resistencia al impacto
- Resistencia a la abrasión
- Resistencia a la temperatura
- Efecto vibratorio
- Compatibilidad con adhesivos bituminosos y epóxicos

#### **604.04 Instalación:**

La superficie de rodadura deberá estar seca, y libre de polvo, grasa, o cualquier material extraño que perjudique su adherencia.

Separación mínima entre marcadores reflectivos, de 12 metros lineales.

Cada Marcador Reflectivo de Pavimento (Ojo de Gato) deberá instalarse centrado sobre el eje de las líneas de marca del pavimento (central y/o lateral), quedando la o las pantallas retrorreflectivas perpendicularmente a dicho eje.

En línea discontinua, se instalarán a la misma distancia que hay entre el punto medio del segmento no pintado (en línea discontinua) y el punto medio del segmento no pintado siguiente.

**Referirse al “Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito”.**

#### **604.05 Medida de Marcador Reflectivo (ojo de gato):**

Se medirá en unidades colocadas y aceptadas por el Delegado Residente.

#### **604.06 Pago de Marcador Reflectivo (ojo de gato):**

El pago se efectúa por las Unidades colocadas, según el precio unitario establecido en el contrato.

### **SECCIÓN 605 – PROGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD PARA PROYECTOS DE SEÑALIZACIÓN Y DEFENSAS METÁLICAS**

La empresa contratista deberá de entregar a la Supervisora los certificados de calidad de los materiales que son utilizados para la señalización vertical y horizontal, y defensas metálicas, como los certificados de calidad de los materiales, procesos de armado, pintura, reflectividad, etc.

El supervisor solicitará al contratista los resultados de los ensayos de laboratorio que sean necesarios para sustentar técnicamente los trabajos que se ejecuten de los renglones que tiene contratados.

La calidad de los materiales a utilizar, así como de los trabajos a realizar en el Proyecto son de entera responsabilidad del Contratista y El Delegado Residente.

## **SECCIÓN 625 – TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN**

**625.01 Descripción.** Bajo este concepto, se ejecutarán aquellos trabajos que beneficien al Proyecto y que se requieren efectuar para completar el mismo y de los cuales no existen renglones, ni precios establecidos en el Contrato, siempre que dichos trabajos sean recomendados previamente por el Delegado Residente y después de analizados, sean aprobados por COVIAL.

**625.02 Pago.** Los trabajos realizados bajo este renglón, se pagarán por las unidades realmente aprobadas o por suma global, al precio unitario convenido previamente y aprobado por COVIAL, considerando los siguientes rubros:

- b) Materiales: las cantidades requeridas al precio actual de mercado.
- c) Mano de obra, del personal que trabaje directamente en la ejecución de los trabajos, con los salarios que El Contratista tenga en vigencia al autorizarle el trabajo, aplicando a su monto un factor de 45% en concepto de prestaciones laborales. No se hará ningún pago por personal administrativo y de dirección de obra, utilizado por El Contratista.
- d) Herramienta, en concepto de uso se pagará el 5% del monto de la mano de obra, según se indica en el literal b.
- e) Al monto de los materiales, la mano de obra y la herramienta, se hará un recargo del 25% en concepto de administración y utilidad.
- f) El valor del equipo o maquinaria que se requiera para la ejecución de los trabajos, se hará de acuerdo al rendimiento normal y lógico, por el tiempo empleado exclusivamente en la ejecución del trabajo, a este costo no se hará ningún recargo.
- g) La suma de los montos indicados (materiales, mano de obra, herramienta, maquinaria y equipo) dividido entre las cantidades de trabajo ejecutado, dará el precio unitario de la actividad.
- h) Gastos del componente del estudio de Impacto Ambiental será pagado dentro de este renglón.

De no llegarse a un acuerdo sobre los precios unitarios o suma global, El Contratista hará el trabajo, compensándosele económicamente en la forma siguiente: a) La mano de obra previamente asignada para la ejecución del trabajo; se pagará de acuerdo a los salarios que El Contratista tenga en vigor al autorizarse el trabajo, aplicando a su monto total el factor de prestaciones y contribuciones laborales que corresponda y este resultado se incrementará el veinticinco por ciento (25%) para cubrir los gastos de dirección, suministro y reparación de herramientas y equipos menores; no se hará pago por personal de administración de El Contratista. b) Todos los materiales empleados en el trabajo se pagaran contra comprobantes, incluyendo los gastos de transporte, carga, descarga y/o acarreo, incrementando el monto total el veinticinco por ciento (25%) para cubrir los gastos de administración. c) El Contratista recibirá pago por el valor de la renta de cualquier maquinaria y equipo, por el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos. Al valor de la renta no se le incrementarán ningún porcentaje.

**Para el trámite de pago del documento de trabajos por administración se debe adjuntar Cuadro de integración de precios, informe técnico, fotos de los trabajos realizados y facturas de soporte de los gastos realizados.**

## DIVISIÓN 700

### DRAGADO DE CANALES Y RÍOS

SECCIÓN 701 - Dragado, protección de estructuras y rectificación de ríos

**701.01 Descripción:** Comprende las actividades de dragado con y sin acarreo de material sobrante, construcción de diques transversales y laterales al flujo del río, construcción de espigones para rectificar la corriente natural del río, construcción de desarenadores y obras para el atrape de sedimentos, construcción de bordas y andenes, construcción de estructuras de gavión, concreto ciclópeo, mampostería y todas aquellas construcciones fluviales que favorezcan la estabilidad en el comportamiento hidráulico y mecánico de los ríos. Se incluyen las actividades de limpieza de cauces y remoción de obstáculos.

**701.02 Dragado:** Son los trabajos que se realizan para re-habilitar la sección transversal de un río que por su flujo natural o los efectos de las crecidas o modificaciones de uso del suelo en la cuenca, han perdido su cauce y sección natural. Los trabajos de dragado y Rectificación se realizarán dentro de los límites naturales del cauce del río. Los trabajos se realizarán de acuerdo a criterios hidráulicos y de mecánica de ríos considerando los efectos de aguas arriba y aguas abajo del punto o tramo a trabajar. Se rectificara y/o modificara la pendiente longitudinal natural favoreciendo la sedimentación o el arrastre de sólidos, lateralmente se construirán bordas o espigones para redefinir las líneas de corriente. También se construirán diques para rectificar la pendiente longitudinal favoreciendo la reducción de la energía hidráulica y el atrape de sólidos. Transversalmente las bordas de material natural, compactadas o recubiertas proveerán protección a las márgenes y los usos del suelo.

**701.03 Dragado Sin Acarreo:** Son los trabajos que se realizarán para mejorar las condiciones hidráulicas y de mecánica de ríos en un tramo definido del río. El material se removerá (transversalmente) del lecho natural y se transportará, acumulará y compactará sobre las bordas naturales de la sección de trabajo, formando un canal con una pendiente longitudinal y transversal previamente definida en el fondo y bordas laterales de protección de márgenes y delimitación longitudinal del canal.

**701.04 Dragado Con Acarreo:** Son los trabajos que se realizarán para mejorar las condiciones hidráulicas y de mecánica de ríos en un tramo definido del río. El material se removerá del lecho natural y se transportara y se dispondrá en un sitio adecuado (botadero) fuera de los márgenes del río previamente autorizado por El Delegado Residente, donde no se cause impactos negativos a las personas, al ambiente, ni a la realización y objetivos del trabajo. En este caso la definición transversal serán las bordas naturales de la sección de trabajo, formando un canal con una pendiente longitudinal y transversal previamente definida en el fondo y bordas del canal.

**701.05 Construcción de Espigones:** Son los trabajos que se realizarán para mejorar las condiciones hidráulicas y de mecánica de ríos en un tramo definido del río. De acuerdo al diseño los espigones arrancarán en la borda natural del río, se anclaran al lecho natural del río y se extenderán dentro del cauce hasta la línea límite de la corriente que se espera obtener. En el caso de ser bordas construidas con el mismo material del cauce del río el mismo se colocara de acuerdo al diseño, se acomodara y compactara de ser necesario e indicado en el diseño. Las bordas pueden ser construidas con otros materiales como gaviones, concretos o bien con refuerzos especiales como geotextil y otros.

**701.06 Construcción de Diques:** Son los trabajos que se realizarán para mejorar las condiciones hidráulicas y de mecánica de ríos en un tramo definido del río. De acuerdo al diseño los diques se anclaran en las bordas naturales del río, tendrán aletones y vertedero para confinar el flujo. En alturas de caída mayores de 2.00 metros será necesario construir disipadores de energía. Los diques pueden ser construidos con gaviones o concretos, de acuerdo al diseño adoptado.

**701.07 Protección de Bordas:** Son los trabajos que se realizarán para mejorar en un tramo definido del río. La protección de bordas es necesaria cuando las bordas naturales o construidas son erosionables por el comportamiento del río en el tramo a trabajar. Los muros o cubierta de protección siempre deben anclarse abajo del nivel del fondo del cauce para evitar la socavación de la corriente en la estructura, también deben tener una altura mayor a la altura de crecida estimada y que orienta el diseño de la protección de bordas. Las protecciones de bordas pueden ser construidas con gaviones o concretos, de acuerdo al diseño adoptado.

## CASOS ESPECIALES

**701.08 Obras de protección con Enrocado:** Es la protección con roca, colocada sin mortero o ligante, que se realizara con el fin de prevenir socavamientos, control de erosión y daños en las estructuras (puentes, bóvedas o

muros) provocados debido al cauce de los ríos, asimismo se realizarán para la protección y definición de los márgenes de los ríos, considerando los siguientes renglones para su construcción:

- a) **Explotación de Roca para Enrocado:** Son los trabajos que se realizarán para el suministro y transporte de la roca, destinada para la ejecución de obras de protección con enrocado. La cual debe ser explotada mecánicamente, por medio de la maquinaria necesaria, con rendimiento adecuado debido a la dificultad de la explotación del material rocoso. No se debe utilizar roca de canto rodado rocas con fisuras, se debe suministrar roca graduada, angulosa, libre de materia orgánica y de desperdicio. Además debe cumplir con las siguientes propiedades:

- (i) Gravedad específica aparente, AASHTO T85 2.30 Mínimo.
- (ii) Absorción, AASHTO T85 4.2% Máximo.
- (iii) Índice de durabilidad. AASHTO T210 52 Mínimo.
- (iv) Graduación para la Clase especificada de acuerdo a tabla 700-1.

**Tabla 700-1 Tamaño de la roca para Revestimiento con Enrocados**

TIPO	DATOS	V (Velocidad media de la corriente) m/seg	W (Peso mínimo de la roca en la capa exterior) Kg(1) (2) (3)
I	Angulo que forma el talud con la horizontal $\alpha = 45$ , y gravedad específica de la roca $G_p = 2.3$	1.50	1.79
		2.00	10.03
		2.50	38.26
		3.00	114.25
		3.50	288.10
		4.00	641.94
		4.50	1,301.39
		5.00	2,448.79
II	Angulo que forma el talud con la horizontal $\alpha = 45$ , y gravedad específica de la roca $G_p = 2.6$	1.50	1.08
		2.00	6.08
		2.50	23.20
		3.00	69.27
		3.50	174.68
		4.00	389.23
		4.50	789.08
		5.00	1,484.80
III	Angulo que forma el talud con la horizontal $\alpha = 30$ , y gravedad específica de la roca $G_p = 2.3$	1.50	0.51
		2.00	2.85
		2.50	10.87
		3.00	32.47
		3.50	81.88
		4.00	182.45
		4.50	369.87
		5.00	695.98
IV	Angulo que forma el talud con la horizontal $\alpha = 30$ , y gravedad específica de la roca $G_p = 2.6$	1.50	0.31
		2.00	1.73
		2.50	6.59
		3.00	19.69
		3.50	49.65
		4.00	110.62



		4.50	224.27
		5.00	422.00

**Nota:** Pesos estimados por el método de la División de Carreteras de California

- (1) El Contratista debe suministrar fragmentos y lajas de piedra graduadas para proveer una masa densa y estable.
- (2) El volumen de una roca con estos pesos tendrá una masa aproximadamente igual a la masa especificada para la roca.
- (3) El Contratista debe suministrar rocas con un ancho y un espesor igual a por lo menos un tercio de su longitud.

- b) **Protección de Bordas con Enrocado:** Son los trabajos que se realizarán para la protección y mejoramiento de un tramo definido del río, utilizando roca para su construcción. La protección de bordas es necesaria cuando las bordas naturales o construidas son erosionables por el comportamiento del río en el tramo a trabajar. Los muros o cubierta de protección siempre debe anclarse abajo del nivel del fondo del cauce para evitar la socavación de la corriente en la estructura, también deben tener una altura mayor a la altura de crecida estimada y que orienta el diseño de la protección de bordas. Se construirán con roca que cumpla lo especificado en el numeral 701.08 a.
- c) **Construcción de Espigones con Enrocado:** Son los trabajos que se realizarán para mejorar las condiciones hidráulicas y de mecánica de ríos en un tramo definido del río. De acuerdo al diseño los espigones arrancarán en la borda natural del río, se anclarán al lecho natural del río y se extenderán dentro del cauce hasta la línea límite de la corriente que se espera obtener, y se construirán con roca que cumpla lo especificado en el numeral 701.08 a.

**701.09 Construcción de Bordas para Protección por Inundación:** Son los trabajos que se realizarán para la protección por inundación y para el mejoramiento de las condiciones hidráulicas de un tramo definido del río. El material a utilizar debe ser de un banco de materiales; el cual debe ser libre de impurezas y consistir en un suelo arenoso, limo inorgánico u otro material con alto porcentaje que pase el tamiz No. 10 ( 2.00 mm.), y el mismo debe ser autorizado previamente por el Delegado Residente.

**701.10 Reposición de Material para Bordas por Daño en Crecidas:** Son los trabajos que se realizan para la reposición de material en bordas dañadas por crecidas en un tramo definido del río. El material a utilizar debe ser de un banco de materiales; el cual debe ser libre de impurezas y consistir en un suelo arenoso, limo inorgánico u otro material con alto porcentaje que pase el tamiz No. 10 (2.00 mm.), y el mismo debe ser autorizado previamente por el Delegado Residente. Dicho material se compactará sobre la borda por medio de traslación de la maquinaria.

#### **701.11 Medida:**

- a) **Dragado sin Acarreo:** Para la ejecución de este renglón de trabajo se realizará un levantamiento topográfico a nivel de detalle (secciones originales) en el tramo contratado incluyendo anchos y largos adicionales. Simultáneamente se trazará en campo los trabajos a realizar. Continuamente de acuerdo al avance se levantarán las secciones finales y se cuantificará la cantidad de metros cúbicos de canal y bordas construidos.
- b) **Dragado con Acarreo:** Para la ejecución de este renglón de trabajo se realizará un levantamiento topográfico a nivel de detalle (secciones originales) en el tramo contratado incluyendo anchos y largos adicionales. Simultáneamente se trazará en campo los trabajos a realizar. La cantidad de material removido se cuantificará en la cantidad de metros cúbicos removidos (por el número de camionadas utilizadas), dispuestos adecuadamente en el botadero, la supervisora está obligada a llevar el control a través del sistema de vales de acarreo, de acuerdo a las instrucciones de COVIAL.
- c) **Construcción de Espigones:** Para la ejecución de este renglón de trabajo se realizará un levantamiento topográfico a nivel de detalle (secciones originales) en el tramo contratado. Simultáneamente se trazará

en campo los trabajos a realizar. Los espigones se cuantificarán en metros cúbicos medidos durante el proceso de construcción y al concluir cada uno de ellos.

- d) **Construcción de Diques:** Para la ejecución de este renglón de trabajo se realizara un levantamiento topográfico a nivel de detalle (secciones originales) en el tramo contratado. Simultáneamente se trazara en campo los trabajos a realizar. Los diques se cuantificarán en metros cúbicos medidos durante el proceso de construcción y al concluir cada uno de ellos.
- e) **Protección de Bordas:** Para la ejecución de este renglón de trabajo se realizara un levantamiento topográfico a nivel de detalle (secciones originales) en el tramo contratado. Simultáneamente se trazara en campo los trabajos a realizar. Las protecciones de bordas se cuantificarán en metros cúbicos medidos durante el proceso de construcción y al concluir cada uno de ellos.
- f) **Obras de protección con Enrocado:** Para la ejecución de este renglón de trabajo se realizara un levantamiento topográfico a nivel de detalle (secciones originales) en el tramo contratado. Simultáneamente se trazara en campo los trabajos a realizar. Las obras de protección con enrocado se cuantificarán en metros cúbicos medidos durante el proceso de construcción y al concluir cada uno de ellos.
- g) **Construcción de Bordas para Protección por Inundación:** Para la ejecución de este renglón de trabajo se realizara un levantamiento topográfico a nivel de detalle (secciones originales) en el tramo contratado. Simultáneamente se trazara en campo los trabajos a realizar. La construcción de bordas se cuantificará en metros cúbicos medidos durante el proceso de construcción y al concluir cada una de ellas.
- h) **Reposición de Material para Bordas por Daño en Crecidas:** Para la ejecución de este renglón de trabajo se realizara un levantamiento topográfico a nivel de detalle (secciones originales) en el tramo contratado. Simultáneamente se trazara en campo los trabajos a realizar. La reposición de material de bordas se cuantificará en metros cúbicos medidos durante los trabajos a realizar y al concluir cada una de ellos.

#### 701.12 Pago:

- a) **Dragado sin Acarreo:** Se debe hacer por metros cúbicos, medidos como se indica en el numeral 701.11 a. Si el volumen dragado es menor a quinientos (500) metros cúbicos y con topografía muy variable podrá pagarse por Trabajos por Administración.
- b) **Dragado con Acarreo:** Se debe hacer por metros cúbicos, medidos como se indica en el numeral 701.11 b.
- c) **Construcción de Espigones:** Se debe hacer por metros cúbicos, medidos como se indica en el numeral 701.11 c.
- d) **Construcción de Diques:** Se debe hacer por metros cúbicos, medidos como se indica en el numeral 701.11 d.
- e) **Protección de Bordas:** Se debe hacer por metros cúbicos, medidos como se indica en el numeral 701.11 e. Si el volumen de protección de bordas es menor a quinientos (500) metros cúbicos y con topografía muy variable podrá pagarse por Trabajos por Administración.
- f) **Obras de protección con Enrocado:** Se debe hacer por metros cúbicos, medidos como se indica en el numeral 701.11 f.
- g) **Construcción de Bordas para Protección por Inundación:** Se debe hacer por metros cúbicos, medidos como se indica en el numeral 701.11 g.

- h) **Reposición de Material para Bordas por Daño en Crecidas:** Se debe hacer por metros cúbicos, medidos como se indica en el numeral 701.11 h.

# DIVISIÓN 800

## SECCIÓN 801 - DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD

### 801.01 Descripción:

Este renglón se basa en su totalidad en el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.

### 801.02 Uso de dispositivos y vestimentas:

La cantidad y tipo de señales y dispositivos de seguridad a utilizar es la descrita en el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”. Los mismos se deberán implementar nuevos de acuerdo a la tabla 802.01:

**Tabla 802.01**  
**FRECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD NUEVOS**

DISPOSITIVO	FRECUENCIA DE IMPLEMENTACIÓN
Camisas, playeras, gorras, banderolas	Cada DOS (2) Meses.
Chalecos	DOS (2) veces en el período. (1)
Calcomanías o Mantas	Al principio y manteniéndolas en buen estado.(1)
Conos, barriles con luz, delineadores, cilindros (1)	Al principio y manteniéndolas en buen estado.(1)
Estructura de: barreras, rótulos verticales (1)	Al principio y manteniéndolas en buen estado.(1)
Reflectivo de: barreras, rótulos verticales	Al principio y manteniéndolas en buen estado.(1)

(1) O cada vez que se dañen o pierdan.

### 801.03 Disposiciones especiales:

El Contratista debe contar con todos los dispositivos descritos en el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”, en las cantidades descritas, en buen estado, playeras con el color claramente definido, limpias y sin daños físicos.

Los chalecos descritos en el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo” deben ser usados por los encargados de obra y operadores de maquinaria, bajo el concepto que en cada frente de trabajo, donde se requiera este personal, deben estar ubicados. Esto quedara sujeto al número de frentes de trabajo, con maquinaria o sin ella, que posea el contratista en el proyecto.

La cantidad de rótulos será la descrita en el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”, los cuales deben estar en perfecto estado (pintura, rotulado, etc.) y contruidos de acuerdo a lo descrito en el documento de señalización emitido por COVIAL o el preparado por el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, en el capítulo de Mantenimiento.

Los conos deben ser colocados donde se requiera encarrilar el tránsito vehicular, o donde se encuentre personal de campo en labores manuales y sea necesario llamar la atención al conductor. Deben ser de 28 pulgadas de alto, en color naranja, 6 conos como mínimo por proyecto.

Las calcomanías deben ser colocadas en las portezuelas de todos los vehículos utilizados en el Proyecto, con las especificaciones dadas en el documento de señalización emitido por COVIAL o el preparado por el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, en el capítulo de Mantenimiento.

Éstas deben encontrarse siempre en perfecto estado y ser sustituidas cuando sufran de algún defecto. Los vehículos de los Supervisores, Delegados Residentes y de transporte de personal deben tener lámpara tipo alarma, de seguridad (“tamalera”).

### 801.04 Rótulos de Identificación de Proyectos

Los rótulos de identificación del proyecto deberán de ser instalados durante el primer mes calendario de ejecución, de acuerdo al diseño de imagen institucional proporcionado por parte de COVIAL, de manera obligatoria se debe colocar un (1) rótulo por cada tramo que tenga a su cargo, hasta un máximo de seis (6) rótulos, que identifiquen el mismo, los cuales deberán permanecer durante todo el año en el tramo, en buen estado y cuyo mantenimiento estará a cargo del contratista. Deberán instalarse sobre la zona del derecho de vía y en los lugares donde el Ingeniero Regional y el DELEGADO RESIDENTE lo indiquen.

Las medidas de los rótulos de identificación serán de 1.22 x 2.44 metros para los proyectos del mantenimiento rutinario a cargo de COVIAL.

En los rótulos de identificación **DEBERÁ COLOCARSE ÚNICAMENTE VINIL ADHESIVO IMPRESO**, enumerando los datos del proyecto tales como:

- Actividad,
- Proyecto,
- Departamento,
- Longitud del tramo,
- Otros a consideración de COVIAL.

**No se permitirá colocar mantas o cualquier otro material que no sea el vinil adhesivo, con la impresión de los datos de identificación del proyecto, utilizando el diseño de imagen institucional proporcionado por parte de COVIAL.**

El armado de la estructura de los rótulos esta especificada en el Anexo 7 de estas Especificaciones Técnicas.

#### **801.05 Rótulos de Identificación para Proyectos CP**

Los rótulos de identificación del proyecto deberán de ser instalados durante el primer mes calendario de ejecución, de acuerdo al diseño de imagen institucional proporcionado por parte de COVIAL, de manera obligatoria se debe colocar un (1) rótulo por cada tramo que tenga a su cargo, hasta un máximo de seis (6) rótulos, que identifiquen el mismo, los cuales deberán permanecer durante todo el año en el tramo, en buen estado y cuyo mantenimiento estará a cargo del contratista. Deberán instalarse sobre la zona del derecho de vía y en los lugares donde el Delegado Residente lo indique.

Las medidas de los rótulos de identificación serán de 3.00 x 6.00 metros para proyectos CP y de 1.22 x 2.44 metros para los demás proyectos del mantenimiento o según lo indicado por COVIAL.

En los rótulos de identificación **DEBERÁ COLOCARSE ÚNICAMENTE VINIL ADHESIVO IMPRESO**, enumerando los datos del proyecto tales como:

- Actividad,
- Proyecto,
- Departamento,
- Longitud del tramo,
- Otros a consideración de COVIAL.

**No se permitirá colocar mantas o cualquier otro material que no sea el vinil adhesivo, con la impresión de los datos de identificación del proyecto, utilizando el diseño de imagen institucional proporcionado por parte de COVIAL.**

El armado de la estructura de los rótulos esta especificada en el Anexo 7 de estas Especificaciones Técnicas.

#### **801.06 Forma de pago:**

Se pagará en forma global por el total de dispositivos, prorrateado mensualmente en el número de meses de duración del contrato.

# DIVISIÓN 900

# DIVISIÓN 1000

## SECCIÓN 1001 - SUB-DRENAJES

**1001.01 Descripción:** Es el drenaje de aguas subterráneas, que se construye de tuberías perforadas, geotextil y materiales pétreos para filtros o simplemente de materiales pétreos (Drenaje Francés). Este trabajo consiste en la fabricación o suministro, transporte y colocación de tubería perforada; la extracción, elaboración, transporte de todos los materiales pétreos necesarios; la colocación, compactación y acabado final de la capa intermedia, hasta la superficie original del terreno donde se ejecutó la excavación original. Siendo este renglón, parte de un proceso constructivo de la carretera, éstas Especificaciones Técnicas se complementarán con las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes, Edición 2,001 en lo que le sea aplicable. (Sección 605)

**1001.02 Materiales y colocación:** Se regirán por lo indicado en la sección 605 de las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes, edición 2,001.

### 1001.03 Limpieza de sub-drenajes

#### 1001.03.01 Procedimiento de ejecución

Colocar dispositivos de seguridad transitorios y verificar que todo el personal disponga de la vestimenta obligatoria y en buen estado, y asegurar el control adecuado del tránsito.

En una carretera de las que se conozca la existencia de sub-drenajes y se ubiquen tanto las líneas de conducción, como los puntos de desagüe, se puede saber si requieren mantenimiento o no.

Debido a que el sub-drenaje es una estructura construida debajo del nivel de la rasante de la carretera, la única manera de identificar si esta funcionando adecuadamente, es localizando los puntos de desagüe y verificar el corrimiento de agua. En estos casos, lo recomendable es realizar excavaciones exploratorias en puntos aleatorios, para observar el comportamiento de las aguas conducidas y ubicar posibles taponamientos.

En muchos casos, los sub-drenajes tienen contruidos en su parte superior, cunetas revestidas, la cuales deben ser destruidas para realizar la exploración, en otros casos, se encuentran debajo de la propia carretera (formación escalera o esqueleto de pescado), donde hay que remover parte de la estructura del pavimento. En ambos casos, se debe prever la reconstrucción de estos elementos a su condición original, luego del trabajo de mantenimiento del sub-drenaje.

Identificados los puntos con problemas de circulación de agua, se debe iniciar la remoción de las capas de relleno, hasta tener expuesta toda la estructura del sub-drenaje, procediendo a su mantenimiento y/o reemplazo de una línea. Este procedimiento puede llegar al extremo de rehacer nuevamente todo el sub-drenaje, por lo que debe evaluarse previamente su funcionalidad y los costos de este renglón para su ejecución física.

Concluido el trabajo de mantenimiento, se debe restaurar la carretera a su condición original.

Retirar dispositivos de seguridad en orden inverso a como fueron colocadas.

#### 1001.04 Medida:

El trabajo ejecutado en esta actividad será medido por metro lineal con aproximación de dos decimales de sub-drenajes reacondicionado.

**1001.04 Pago:** El pago se debe hacer por el número de metros lineales medidos como se indica anteriormente, al precio unitario de contrato que corresponda pago que será la compensación plena por el suministro de todos los materiales necesario, las labores de excavación de la zanja, mantenimiento y/o remplazo del sub-drenaje, relleno y compactado final de la zanja, incluyendo en todo ello la mano de obra, equipo, materiales, herramientas y retiro de materiales sobrantes, señalización preventiva de la zona de trabajo, y cualquier imprevisto necesario para la adecuada y correcta realización de la actividad.

De requerirse la reconstrucción de la estructura del pavimento y/o cunetas, se hará de acuerdo con las especificaciones referentes a estas actividades, medidas y pagadas como se indiquen en las mismas.

## **CAPITULO 2**

### **ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO CONTRATADAS EN BASE DE ESTÁNDARES O NIVELES DE SERVICIO Y DE LIMPIEZA DE LA RED VIAL PAVIMENTADA POR LONGITUD.**



# DIVISIÓN 1100

## SECCIÓN 1101 – DISPOSICIONES GENERALES

**1101.01 Aplicación:** Las Especificaciones Técnicas contenidas en el capítulo 2, aplican únicamente a contratos de mantenimiento vial por estándares o niveles de servicio. Las actividades a ejecutar, los procedimientos de trabajo recomendados y los mecanismos de pago que deben efectuarse para lograr la obra propuesta se presentan a continuación, utilizando formatos de especificación técnica contractual. Estas normas están específicamente elaboradas para la red vial pavimentada

**1101.02 Propósito:** El propósito de incluir las presentes Especificaciones Técnicas, es que formen parte, por referencia, de los documentos de concurso y/o contratación de todos los contratos de mantenimiento vial por estándares o niveles de servicio. Cuando fuere necesario para adecuar los estándares generales a las condiciones particulares de cada contrato, se incorporarán las cláusulas apropiadas.

**1101.03 Objetivos:** El objetivo de los contratos de mantenimiento vial por estándares o niveles de servicio, es el de conservar una carretera o red de carreteras en un nivel de servicio que asegure al usuario un servicio expedito, cómodo y seguro durante el plazo contractual. El contratista decide cuáles son las intervenciones necesarias y cuántas veces hay que repetirlas durante el plazo contractual, con el propósito de mantener, como mínimo, las vías al nivel de servicio estipulado en su contrato. Al contratista se le paga una suma fija estipulada en el contrato (por lo general mensual), independiente del tipo y frecuencia de las intervenciones, siempre y cuando las inspecciones realizadas por el Delegado Residente comprueben que el estado de la vía esté al nivel de servicio mínimo requerido.

# DIVISIÓN 1200

## SECCIÓN 1201 – LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA, DRENAJES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES Y RETIRO DE DERRUMBES PEQUEÑOS EN LA RED VIAL PAVIMENTADA

**1201.01 Descripción General:** Son los trabajos que se realizan sobre la franja de la carretera pavimentada que contiene todas las obras de drenaje construidas y áreas establecidas por el derecho de vía. Es responsabilidad del contratista mantener en forma permanentemente limpias: la superficie de rodadura y los hombros, los drenajes transversales y longitudinales, puentes, el Derecho de Vía, con la vegetación controlada, la remoción de derrumbes pequeños, limpieza de señales verticales, y en los casos en que se tengan bordillos y cunetas, éstos deben permanecer pintados en sus lados visibles. Todos los trabajos deben ejecutarse antes que sobrepasen los límites admisibles de conservación, de tal manera que sean preferiblemente preventivos.

### 1201.02 Personal, Herramientas y Equipo:

**a) Personal:** El Contratista deberá realizar las tareas descritas en 1201.01 con el personal indicado en el Anexo del proyecto correspondiente. Este personal debe estar en forma permanente.

**b) Herramientas y Equipo:** El Contratista deberá tener en forma permanente, en la cantidad suficiente y en buen estado todas las herramientas necesarias para realizar eficientemente todas las actividades descritas en el numeral 1201.01. Deberá como mínimo, contar obligadamente con el número de máquinas chapeadoras de tipo industrial indicado en el ANEXO del PROYECTO y una (1) motosierra, en forma permanente y en buen estado de funcionamiento, operando durante todo el tiempo que dure el contrato.

### 1201.03 Límites Admisibles:

**a) Superficie de Rodadura y Hombros:** Deberán retirarse, piedras, ramas, material suelto, basura o cualquier obstáculo que se encuentre en la superficie que obstaculice o constituya un peligro para el tránsito.

**b) Drenajes Longitudinales:** Las Cunetas, contra cunetas, canales laterales y canales de desalojo (salidas) de agua deberán permanecer limpias, libres de cualquier obstáculo que dificulte la libre escorrentía y ocasione empozamientos.

El material o basura removida deberá trasladarse y acondicionarse a lugares donde no constituya obstáculo a canales o pueda ocasionar posibles deslizamientos o derrumbes. En ningún caso se colocará al pie del talud de corte.

En la Limpieza de Cunetas, las depresiones que resultarán en el terreno después de la Limpieza deberán ser reconformadas satisfactoriamente.

**c) Drenajes Transversales:** El interior de las estructuras de drenaje menores y mayores existentes se limpiará cuidadosamente, así como sus canales de entrada y salida, de tal forma que la escorrentía fluya libre y fácilmente en toda la longitud. El material removido deberá trasladarse y acondicionarse a lugares donde no constituya obstáculo a canales o pueda ocasionar deslizamientos o derrumbes.

**d) Corte de Maleza:** Se tendrá a una altura máxima de quince (15) centímetros todos los arbustos, matorrales y maleza pero se dejarán los árboles que hayan crecido dentro del derecho de vía y que se encuentren a una distancia del hombro tal que no representen obstrucción ni peligro para el tránsito, y dificulten la visibilidad. Los materiales y desperdicios que se remuevan deben ser retirados del lugar hacia sitios de depósito de donde no puedan ser arrastrados al sistema de drenaje y que hayan sido autorizados por el Delegado Residente. En caso de suelos orgánicos o materiales vegetales, estos pueden ser colocados sobre los taludes de los rellenos a fin de protegerlos contra la erosión, si lo llegará a indicar el Delegado Residente y en la forma establecida por este.

En ningún caso se permitirá la incineración de la maleza o basuras producto de la limpieza aquí especificadas y el uso de herbicidas, las ramas de árboles que obstruyan o dificulten la visibilidad, deberán ser retiradas (cortadas).

**e) Basura:** La superficie de rodadura, hombros, cunetas y el Derecho de Vía, deberán permanecer libres de basura y desechos, los cuales se removerán y trasladarán a lugares adecuados en bolsas de polietileno color naranja pantone identificadas con el logotipo de COVIAL (según diseño proporcionado por COVIAL), previamente aprobados por el Delegado Residente. La limpieza de basura deberá realizarse como mínimo con dos personas recorriendo los tramos diariamente, una persona por cada lado de la carretera.

**f) Derrumbes Pequeños:** Son los derrumbes menores, que obstruyen cunetas, contra-cuentas, canales de desalojo (salidas de agua), canales de entrada y salida de alcantarillas y hombros, estos deberán removerse tan pronto como ocurran. El material removido deberá trasladarse y acondicionarse en lugares donde no constituyan obstáculo a canales o pueda ocasionar deslizamientos o nuevos derrumbes; ni deberán colocarse al pie de los taludes. El total de material removido deberá ser menor a 15 metros cúbicos diarios.

**g) Señales Verticales y Defensas Metálicas:** Las señales verticales y defensas metálicas deberán permanecer totalmente limpias de manchas, pintura, o materiales adheridos a ellas, que impidan u obstruyan su visibilidad. Los procedimientos y materiales usados para limpieza no deberán provocar deterioro y oxidación en los dispositivos. Se deberá realizar esta limpieza como mínimo 2 veces al año, la primera en la primera quincena de marzo y la segunda en la primera quincena de octubre del año.

**h) Pintura de Bordillos y Otros:** Las autoridades superiores de COVIAL, determinaran los periodos en los cuales deberá realizarse la actividad de encalado de Bordillos y otros: la cual se informara a través de los ingenieros regionales.

**1201.04 Procedimiento de ejecución:** Tanto para el corte de la vegetación, Limpieza de la Superficie, Cunetas, Alcantarillas, derrumbes y pintura de bordillos, se observará el siguiente procedimiento:

- Debe colocar señales y elementos de seguridad de acuerdo a la División 800 y el "Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo".
- Proceder a efectuar el trabajo que corresponda.
- Trasladar y descargar los materiales de desecho a los lugares adecuados el mismo día de su remoción.
- Retirá las señales y elementos de seguridad.

#### 1201.05 Evaluación:

El Delegado Residente realizará evaluaciones rutinarias y periódicas tomando en consideración los renglones indicados en la tabla 1201-1, siguiente:

**Tabla 1201-1**

Numeral	Descripción
1201.03 a	Superficie de Rodadura y Hombros
1201.03 b	Drenajes Longitudinales
1201.03 c	Drenajes Transversales
1201.03 d	Corte de Maleza
1201.03 e	Basura
1201.03 f	Derrumbes Pequeños
1201.03 g	Señales Verticales y Defensas Metálicas
1201.03 h	Pintura de Bordillos y otros

**a) Evaluaciones de Rutina:** El Delegado Residente evaluará personalmente (actividad no delegable) el cumplimiento de los límites admisibles, establecidos por el numeral 1201.03. En caso de incumplimiento de cualquier aspecto lo debe anotar en el libro de Bitácora del Proyecto, teniendo el contratista, los siguientes plazos para corregir los defectos señalados así:

- b.1) Para superficie de rodadura y hombros (1201.03 a), un día;
- b.2) Para drenajes longitudinales (1201.03 b) tres días;
- b.3) Para drenajes transversales (1201.03 c) tres días;
- b.4) Para corte de maleza (1201.03 d) siete días;
- b.5) Para basura (1201.03 e) tres días;
- b.6) Para derrumbes pequeños (1201.03 f) tres días;
- b.7) Para señales verticales y defensas metálicas (1201.03 g) tres días;
- b.8) Para pintura de bordillos (1201.03 h) tres días; y otros, para reincorporar el camión cuando este deje de trabajar (1201.03 h) dos días.

**b) Evaluación Periódica:** El Delegado Residente debe evaluar periódicamente, (actividad no delegable), en la misma semana de cada mes, el estado del proyecto, para lo cual debe emplear el siguiente sistema de muestreo:

**b.1) Para Superficie de rodadura y Hombros (1201.03 a).**Recorrido de todo el proyecto;

**b.2) Para Drenajes Longitudinales (1201.03 b).** Corte de maleza (1201.03 d), Basura (1201.03 e), derrumbes pequeños (1201.03 f), señales verticales y defensas metálicas (1201.03 g), pintura de bordillos y otros (1201.03 h); en cada kilómetro se evaluarán tramos de 50 metros de longitud, estando el punto inicial de cada tramo a un kilómetro de distancia del correspondiente al tramo anterior. El inicio del primer tramo se debe elegir al azar, dentro del primer kilómetro del proyecto;

**b.3) Para Drenajes Transversales (1201.03 c).**Se debe inspeccionar cada décima alcantarilla, siendo la primera elegida al azar, dentro de las primeras diez existentes en el proyecto.

Las deficiencias encontradas en la evaluación dentro del muestreo darán origen a los descuentos, que se estipulan en la forma de pago numeral 1201.06 y deben ser corregidas en los mismos plazos señalados en el numeral 1201.05 b. Si ello no ocurriera, se debe aplicar además los descuentos señalados en el numeral 1201.06 b por incumplimiento de evaluaciones de rutina. Las deficiencias que eventualmente sean detectadas fuera del muestreo deben recibir el tratamiento de evaluación de rutina, numeral 1201.05 b, sin que se apliquen los descuentos inmediatos correspondientes a evaluación periódica.

#### **1201.06 Forma de pago, descuentos y sanciones:**

##### **a) Pagos:**

El pago se efectuará por el precio total contratado para la conservación del tramo establecido. Este pago será por el período que fije el contrato, y es la compensación por mantener el proyecto dentro de los límites admisibles indicados en el numeral 1201.03, la longitud total del proyecto. Este precio incluye el costo del equipo, herramientas, vehículos, combustible, lubricante, mano de obra, prestaciones laborales, y todo lo requerido para la ejecución del trabajo. Por razones de liquidez para el contratista los pagos serán efectuados periódicamente, pagándose en cada período el valor resultante de dividir el monto total del contrato por el número de períodos que lo componen.

El pago al Contratista está sujeto a descuentos por sanciones recibidas, debido al incumplimiento tanto en la evaluación rutinaria, numeral 1201.05 a, como en la evaluación periódica, numeral 1201.05 b, y son aplicables según numeral 1201.06 b.

##### **b) Descuentos por estar el proyecto fuera de los Límites Admisibles de los Estándares**

Cuando durante la **evaluación periódica** el Delegado Residente encuentre que existe una distancia dentro del proyecto que no se encuentra dentro de los Límites Admisibles (Sección 1201.03) de las presente Especificaciones, deberá aplicar al total del pago mensual un descuento igual a multiplicar la

distancia fuera de límites (en Kilómetros) por el valor por kilómetro mensual ofertado por EL CONTRATISTA. Este descuento podrá ser aplicado en dos oportunidades consecutivas, la tercera oportunidad se procederá a la **RESCISIÓN DEL CONTRATO RESPECTIVO**.

**c) Sanciones**

El contratista de Limpieza del Derecho de Vía, que incumpla con las disposiciones relativas a la señalización y dispositivos de seguridad parcial o totalmente durante su desempeño, queda sujeto a las sanciones descritas en el Capítulo 4, División 1500, numeral 1501.04

## SECCIÓN 1202 – LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA, DRENAJES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES Y RETIRO DE DERRUMBES PEQUEÑOS EN LA RED VIAL PAVIMENTADA POR PASADA.

**1202.01 Descripción General:** Son los trabajos que se realizan sobre la franja de la carretera pavimentada que contiene todas las obras de drenaje construidas y áreas establecidas por el derecho de vía. Es responsabilidad del contratista dejar limpias: la superficie de rodadura y los hombros, los drenajes longitudinales y transversales mayores y menores, el Derecho de Vía, con la vegetación cortada, la remoción de derrumbes pequeños, limpieza de señales verticales, y en los casos en que se tengan bordillos y cunetas, éstos deben permanecer pintados en sus lados visibles. Estos trabajos deberán efectuarse en el mes del año que corresponda la pasada de limpieza y se efectuara en toda la longitud de los tramos contratados. Los meses de trabajo serán febrero, mayo, Julio, septiembre y noviembre.

### 1202.02 Personal, Herramientas y Equipo:

**a) Personal:** El Contratista deberá realizar las tareas descritas en 1202.01 con el personal indicado en el Anexo del proyecto correspondiente. Este personal debe estar en forma permanente durante el mes que duren las actividades de limpieza de la pasada correspondiente.

**b) Herramientas y Equipo:** El Contratista deberá tener en forma permanente durante el mes que ejecute los trabajos, la cantidad suficiente y en buen estado todas las herramientas necesarias para realizar eficientemente todas las actividades descritas en el numeral 1202.01. Deberá contar con el equipo necesario (Motosierra, chapeadora, etc.) según lo indique el delegado residente y el cual se necesite en la ejecución de las labores de limpieza del derecho de vía.

### 1202.03 Límites Admisibles:

**a) Superficie de Rodadura y Hombros:** Deberán retirarse, piedras, ramas, material suelto, basura o cualquier obstáculo que se encuentre en la superficie que obstaculice o constituya un peligro para el tránsito.

**b) Drenajes Longitudinales:** Cunetas, contra-cunetas, canales laterales y canales de desalojo (salidas) de agua deberán permanecer limpias, libres de cualquier obstáculo que dificulte la libre escorrentía y ocasione empozamientos.

El material o basura removida deberá trasladarse y acondicionarse a lugares donde no constituya obstáculo a canales o pueda ocasionar posibles deslizamientos o derrumbes. En ningún caso se colocará al pie del talud de corte.

En la Limpieza de Cunetas, las depresiones que resultarán en el terreno después de la Limpieza deberán ser reconvertidas satisfactoriamente.

**c) Drenajes Transversales:** El interior de las estructuras de drenaje menores y mayores existentes se limpiará cuidadosamente, así como sus canales de entrada y salida, de tal forma que la escorrentía fluya libre y fácilmente en toda la longitud. El material removido deberá trasladarse y acondicionarse a lugares donde no constituya obstáculo a canales o pueda ocasionar deslizamientos o derrumbes.

**d) Corte de Maleza:** Se tendrá a una altura máxima de cinco (5) centímetros de todos los arbustos, matorrales y maleza pero se dejarán los árboles que hayan crecido dentro del derecho de vía y que se encuentren a una distancia del hombro tal que no representen obstrucción ni peligro para el tránsito, y dificulten la visibilidad;. Los materiales y desperdicios que se remuevan deben ser retirados del lugar hacia sitios de depósito de donde no puedan ser arrastrados al sistema de drenaje y que hayan sido autorizados por el Delegado Residente.

En caso de suelos orgánicos o materiales vegetales, estos pueden ser colocados sobre los taludes de los rellenos a fin de protegerlos contra la erosión, si lo llegará a indicar el Delegado Residente y en la forma establecida por este.

**En ningún caso se permitirá la incineración de la maleza o basuras producto de la limpieza aquí especificadas y el uso de herbicidas**, las ramas de árboles que obstruyan o dificulten la visibilidad, deberán ser retiradas (cortadas).

**e) Basura:** La superficie de rodadura, hombros, cunetas y el Derecho de Vía, deberán permanecer libres de basura y desechos, los cuales se removerán y trasladarán a lugares adecuados en bolsas de polietileno color naranja pantone identificadas con el logotipo de COVIAL (según diseño proporcionado por COVIAL) , previamente aprobados por el Delegado Residente. La limpieza de basura deberá realizarse como mínimo con dos personas recorriendo los tramos diariamente, una persona por cada lado de la carretera.

**f) Derrumbes Pequeños:** Son los derrumbes que obstruyen cunetas, contra-cuentas, canales de desalojo (salidas de agua), canales de entrada y salida de alcantarillas y hombros, estos deberán removerse tan pronto como ocurran, y el material removido deberá trasladarse y acondicionarse en lugares donde no constituyan obstáculo a canales o pueda ocasionar deslizamientos o nuevos derrumbes. No deberán colocarse al pie de los taludes.

**g) Señales Verticales y Defensas Metálicas:** Las señales verticales y defensas metálicas deberán permanecer totalmente limpias de manchas, pintura, o materiales adheridos a ellas, que impidan u obstruyan su visibilidad. Los procedimientos y materiales usados para limpieza no deberán provocar deterioro y oxidación en los dispositivos. Se deberá realizar esta limpieza como mínimo 2 veces al año, la primera en el mes de Febrero y la segunda en el mes de Noviembre del año.

**h) Pintura de Bordillos y Otros:** Durante el período del contrato y en los meses de “pasadas”, deberán mantenerse, los bordillos y cunetas pintados de las carreteras, así como las rocas, árboles u otros elementos permanentes ubicados dentro del derecho de vía, que por su proximidad a la calzada representen un peligro para los usuarios. No se deben de encalar ni pintar las defensas metálicas ni los postes (tubos) de la señalización vertical.

**1202.04 Procedimiento de ejecución:** Tanto para el corte de la vegetación, Limpieza de la Superficie, Cunetas, Alcantarillas, derrumbes y pintura de bordillos, se observará el siguiente procedimiento:

- a) Debe colocar señales y elementos de seguridad de acuerdo a la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.
- b) Proceder a efectuar el trabajo que corresponda.
- c) Trasladar y descargar los materiales de desecho a los lugares adecuados el mismo día de su remoción.
- d) Retirárá señales y elementos de seguridad.

#### **1202.05 Evaluación:**

El Delegado Residente realizará evaluaciones rutinarias y al final del mes de ejecución de la pasada de limpieza para constatar que estén limpios los renglones indicados en la tabla 1202-1, siguiente:

**Tabla 1202-1**

Numeral	Descripción
1202.03 a	Superficie de Rodadura y Hombros
1202.03 b	Drenajes Longitudinales
1202.03 c	Drenajes Transversales
1202.03 d	Corte de Maleza
1202.03 e	Basura
1202.03 f	Derrumbes Pequeños
1202.03 g	Señales Verticales y Defensas Metálicas
1202.03 h	Pintura de Bordillos y otros

**a) Evaluaciones de Rutina:** El Delegado Residente evaluará personalmente (actividad no delegable) el cumplimiento y avance de los trabajos de limpieza.

**b) Evaluación Periódica:** El Delegado Residente debe evaluar periódicamente, (actividad no delegable), en la última semana de cada mes, el estado del proyecto, que la longitud total del proyecto cumpla con los valores especificados de limpieza.

#### **1202.06 Forma de pago, descuentos y sanciones:**

##### **Pagos:**

El pago se efectuará por el número de kilómetros que conforman los tramos del proyecto contratado y que hayan cumplido con lo especificado en el renglón 1202.03; multiplicados por el precio unitario contratado del proyecto de limpieza. Este pago será por la pasada o Mes que fije el contrato, y es la compensación por mantener el proyecto dentro de los límites admisibles indicados en el numeral 1202.03, de la longitud total del proyecto. Este precio incluye el costo del equipo, herramientas, vehículos, combustible, lubricante, mano de obra, prestaciones laborales, y todo lo requerido para la ejecución del trabajo.

**SE PAGARAN ÚNICAMENTE LOS KILÓMETROS QUE CUMPLAN CON EL RENGLÓN 1202.03 Y LOS QUE NO CUMPLAN SERÁN DECREMENTADOS DEL CONTRATO POR MEDIO DE UN DOCUMENTO DE CAMBIO (OC).**



# DIVISIÓN 1300

## SECCIÓN 1301 – LIMPIEZA DEL DERECHO DE VÍA, DRENAJES LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES, RECONFORMACION DE CUNETAS Y RETIRO DE DERRUMBES PEQUEÑOS EN LA RED VIAL NO PAVIMENTADA

**1301.01 Descripción General:** Son los trabajos que se realizan sobre la franja de la carretera no pavimentada que contiene todas las obras de drenaje construidas y áreas establecidas por el derecho de vía. Es responsabilidad del contratista mantener en forma permanentemente limpias: la superficie de rodadura, los hombros, los drenajes longitudinales y transversales mayores y menores, el Derecho de Vía, con la vegetación controlada, la remoción de derrumbes pequeños y mantener encaladas las estructuras de drenaje. Todos los trabajos deben ejecutarse antes que sobrepasen los límites admisibles de conservación, de tal manera que sean preferiblemente preventivos.

### 1301.02 Personal, Herramientas y Equipo:

- a) **Personal:** El Contratista deberá realizar las tareas descritas en 1301.01 con el personal indicado en el Anexo del proyecto correspondiente. Este personal debe estar en forma permanente.
- b) **Herramientas:** El Contratista deberá tener en forma permanente, en la cantidad suficiente y en buen estado herramientas necesarias para realizar eficientemente todas las actividades descritas en el numeral 1301.01.

### 1301.03 Límites Admisibles:

- a) **Superficie de Rodadura y Hombros:** Deberán retirarse, ramas, material suelto, basura o cualquier obstáculo que se encuentre en la superficie que obstaculice o constituya un peligro para el tránsito.
- b) **Drenajes Longitudinales:** Cunetas, contra-cunetas, canales laterales y canales de desalojo (salidas) de agua deberán permanecer limpias, libres de cualquier obstáculo que dificulte la libre escorrentía y ocasione empozamientos.

El material o basura removida deberá trasladarse y acondicionarse a lugares donde no constituya obstáculo a canales o pueda ocasionar posibles deslizamientos o derrumbes. En ningún caso se colocará al pie del talud de corte.

En la Limpieza de Cunetas, las depresiones que resultarán en el terreno después de la Limpieza deberán ser reconformadas satisfactoriamente.

- c) **Drenajes Transversales:** El interior de las estructuras de drenaje mayores y menores existentes se limpiará cuidadosamente, así como sus canales de entrada y salida, de tal forma que la escorrentía fluya libre y fácilmente en toda la longitud. El material removido deberá trasladarse y acondicionarse a lugares donde no constituya obstáculo a canales o pueda ocasionar deslizamientos o derrumbes.
- d) **Corte de Maleza:** Se tendrá a una altura máxima de quince (15) centímetros todos los arbustos, matorrales y maleza a lo largo del derecho de vía en un ancho de dos (2.00) metro a partir de la orilla exterior de la cuneta a ambos lados de la carretera, pero se dejarán los árboles que hayan crecido dentro del derecho de vía y que se encuentren a una distancia del hombro tal que no representen obstrucción ni peligro para el tránsito, y dificulten la visibilidad. Los materiales y desperdicios que se remuevan deben ser retirados del lugar hacia sitios de depósito de donde no puedan ser arrastrados al sistema de drenaje y que hayan sido autorizados por el Delegado Residente.

En caso de suelos orgánicos o materiales vegetales, estos pueden ser colocados sobre los taludes de los rellenos a fin de protegerlos contra la erosión, si lo llegará a indicar el Delegado Residente y en la forma establecida por este.

En ningún caso se permitirá la incineración de la maleza o basuras producto de la limpieza aquí especificadas y el uso de herbicidas, las ramas de árboles que obstruyan o dificulten la visibilidad, deberán ser retiradas (cortadas).

**e) Basura:** La superficie de rodadura, hombros, cunetas y el Derecho de Vía, deberán permanecer libres de basura y desechos, los cuales se removerán y trasladarán a lugares adecuados en bolsas de polietileno color naranja pantone identificadas con el logotipo de COVIAL (según diseño proporcionado por COVIAL) , previamente aprobados por el Delegado Residente. La limpieza de basura deberá realizarse como mínimo con dos personas recorriendo los tramos diariamente, una persona por cada lado de la carretera.

**f) Derrumbes Pequeños:** Son los derrumbes que obstruyen cunetas, contra-cunetas, canales de desalojo (salidas de agua), canales de entrada y salida de alcantarillas y hombros, estos deberán removerse tan pronto como ocurran, y el material removido deberá trasladarse y acondicionarse en lugares donde no constituyan obstáculo a canales o pueda ocasionar deslizamientos o nuevos derrumbes. No deberán colocarse al pie de los taludes.

**g) Pintura de Estructuras de Drenaje y Otros:** Durante el período del contrato, deberán mantenerse en forma permanente, las estructuras de drenajes y otros elementos permanentes ubicados dentro del derecho de vía, que por su proximidad a la calzada representen un peligro para los usuarios.

**1301.04 Procedimiento de ejecución:** Tanto para el corte de la vegetación, Limpieza de la Superficie, Cunetas, Alcantarillas, derrumbes y pintura de bordillos, se observará el siguiente procedimiento:

- Debe colocar señales y elementos de seguridad de acuerdo a la División 800 y el “Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo”.
- Proceder a efectuar el trabajo que corresponda.
- Trasladar y descargar los materiales de desecho a los lugares adecuados el mismo día de su remoción.
- Retirá señales y elementos de seguridad.

#### 1301.05 Evaluación:

El Delegado Residente realizará evaluaciones rutinarias y periódicas tomando en consideración los renglones indicados en la tabla 1301-1, siguiente:

**Tabla 1301-1**

Numeral	Descripción
1301.03 a	Superficie de Rodadura y Hombros
1301.03 b	Drenajes Longitudinales
1301.03 c	Drenajes Transversales
1301.03 d	Corte de Maleza
1301.03 e	Basura
1301.03 f	Derrumbes Pequeños
1301.03 g	Pintura de Estructuras de Drenaje y otros

**a) Evaluaciones de Rutina:** El Delegado Residente evaluará personalmente (actividad no delegable) el cumplimiento de los límites admisibles, establecidos por el numeral 1301.02. En caso de incumplimiento de cualquier aspecto lo debe anotar en el libro de Bitácora del Proyecto, teniendo el contratista, los siguientes plazos para corregir los defectos señalados así:

- b.1) Para superficie de rodadura y hombros (1301.03 a), un día;
- b.2) Para drenajes longitudinales (1301.03 b) tres días;
- b.3) Para drenajes transversales (1301.03 c) tres días;
- b.4) Para corte de maleza (1301.03 d) siete días;
- b.5) Para basura (1301.03 e) tres días;
- b.6) Para derrumbes pequeños (1301.03 f) tres días;
- b.7) Para pintura de estructuras de drenaje (1301.03 h) tres días; y otros, para reincorporar el camión cuando este deje de trabajar (1301.03 h) dos días.

**b) Evaluación Periódica:** El Delegado Residente debe evaluar periódicamente, (actividad no delegable), en la misma semana de cada mes, el estado del proyecto, para lo cual debe emplear el siguiente sistema de muestreo:

**b.1) Para Superficie de rodadura y Hombros (1301.03 a).** Recorrido de todo el proyecto;

**b.2) Para Drenajes Longitudinales (1301.03 b).** Corte de maleza (1301.03 d), Basura (1301.03 e), derrumbes pequeños (1301.03 f), en cada kilómetro se evaluarán tramos de 50 metros de longitud, estando el punto inicial de cada tramo a un kilómetro de distancia del correspondiente al tramo anterior. El inicio del primer tramo se debe elegir al azar, dentro del primer kilómetro del proyecto;

**b.3) Para Drenajes Transversales (1301.03 c).** Se debe inspeccionar cada décima alcantarilla, siendo la primera elegida al azar, dentro de las primeras diez existentes en el proyecto.

Las deficiencias encontradas en la evaluación dentro del muestreo darán origen a los descuentos, que se estipulan en la forma de pago numeral 1301.06 y deben ser corregidas en los mismos plazos señalados en el numeral 1301.06 b. Si ello no ocurriera, se debe aplicar además los descuentos señalados en el numeral 1301.06 b por incumplimiento de evaluaciones de rutina. Las deficiencias que eventualmente sean detectadas fuera del muestreo deben recibir el tratamiento de evaluación de rutina, numeral 1301.04 b, sin que se apliquen los descuentos inmediatos correspondientes a evaluación periódica.

### **1301.06 Forma de pago, descuentos y sanciones.**

**a) Pagos.**

El pago se efectuará por el precio total contratado para la conservación del tramo establecido. Este pago será por el período que fije el contrato, y es la compensación por mantener el proyecto dentro de los límites admisibles indicados en el numeral 1301.03, la longitud total del proyecto. Este precio incluye el costo del equipo, herramientas, vehículos, combustible, lubricante, mano de obra, prestaciones laborales, y todo lo requerido para la ejecución del trabajo. Por razones de liquidez para el contratista los pagos serán efectuados periódicamente, pagándose en cada período el valor resultante de dividir el monto total del contrato por el número de períodos que lo componen.

El pago al Contratista está sujeto a descuentos por sanciones recibidas, debido al incumplimiento tanto en la evaluación rutinaria, numeral 1301.05 a, como en la evaluación periódica, numeral 1301.05 b, y son aplicables según numeral 1301.06 b.

**b) Descuentos por estar el proyecto fuera de los Límites Admisibles de los Estándares.**

Cuando durante la **evaluación periódica** el Delegado Residente encuentre que existe una distancia dentro del proyecto que no se encuentra dentro de los Límites Admisibles (Sección 1301.02) de las presentes Especificaciones, deberá aplicar al total del pago mensual un descuento igual a multiplicar la distancia fuera de límites (en Kilómetros) por el valor por kilómetro mensual ofertado por EL

CONTRATISTA. Este descuento podrá ser aplicado en dos oportunidades consecutivas, la tercera oportunidad se procederá a la rescisión del contrato respectivo.

**c) Sanciones.**

El contratista de Limpieza del Derecho de Vía, que incumpla con las disposiciones relativas a la señalización y dispositivos de seguridad parcial o totalmente durante su desempeño, queda sujeto a las sanciones descritas en el Capítulo 4, División 1500, numeral 1501.04

## **CAPITULO 3**

# **DISPOSICIONES PARA SUPERVISIÓN**

# DIVISIÓN 1400

## SECCIÓN 1401 - NORMAS PARA SUPERVISIÓN

**1401.01 Descripción.** La supervisora es la persona individual o jurídica con quien el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda, celebra contrato para la Supervisión Técnica y Control Administrativo del Proyecto.

### 1401.02 Responsabilidades.

- a) La supervisora tendrá el carácter de autoridad ante El Contratista y dependerá de la Coordinación de Control y Seguimiento de Proyectos de COVIAL.
- b) La supervisora será responsable de que El Contratista ejecute “EL PROYECTO”, de acuerdo a las Especificaciones Técnicas, Especiales y demás documentos contractuales previamente aprobados por COVIAL para lo cual mantendrá supervisión e inspección continua sobre la realización de los trabajos. Su responsabilidad inicia desde el primer día del plazo contractual y finaliza hasta que el trabajo Supervisado sea entregado y liquidado.
- c) La supervisora deberá cumplir con todas las obligaciones técnicas y administrativas que de acuerdo a las prácticas de Ingeniería que sean necesarias en la ejecución de los trabajos de “EL PROYECTO” y será solidariamente responsable con El Contratista en la verificación de la adecuada ejecución y calidad de los trabajos, así como de la determinación de las cantidades de trabajo ejecutadas.
- d) El supervisor es el responsable de la calidad y cantidad de la información que proporciona a COVIAL ya que la misma es utilizada para crear informes a las instituciones que la solicitan.

### 1401.03 Actividades inmediatas a iniciar la labor de supervisión.

- a) Debe gestionar aprobación del libro de Actas y Bitácoras de la Supervisión que utilizará la Supervisora, ante la Contraloría General de Cuentas.
  - a.1) La supervisión deberá gestionar un libro provisional ante COVIAL mientras se elabora el contrato respectivo
- b) Debe proporcionar a COVIAL toda la información (nombre, dirección residencia, dirección oficina, número teléfono residencia, número teléfono oficina, número teléfono celular, número de localizador, constancia de Ingeniero Colegiado activo), del Ingeniero Delegado Residente, debiendo obligadamente ser este el propuesto como tal en su oferta quien deberá fungir como Delegado Residente tal y como fuera indicado en su propuesta, y quien debe permanecer en “EL PROYECTO”, durante todo el tiempo que se estén realizando trabajos por parte de El Contratista.
- c) Revisar y estudiar los contratos, las Especificaciones Técnicas de COVIAL (Edición 2018) así como los demás documentos contractuales y presentar dentro de los primeros 2 (Dos) días de inicio del plazo contractual el Programa de Trabajo ante COVIAL para su aprobación, a efecto de que pueda disponer oportunamente de la información que le permita coordinar con El Contratista para que el progreso de la obra esté de acuerdo con el Programa de ejecución aprobado y cumpla con las Especificaciones y demás documentos contractuales.

**NO ES NECESARIO TENER EL NÚMERO DEL CONTRATO PARA PRESENTAR LA PROGRAMACIÓN DE TRABAJO EN EL TIEMPO QUE SE ESTIPULA EN ESTE INCISO.**

- d) **DESMARCAJE, MARCAJE E INVENTARIO:** La supervisora deberá realizar cuando sea indicado por COVIAL esta actividad coordinada por el Ingeniero Regional de Control y Seguimiento de Proyectos, las siguientes acciones:

**DESMARCAJE:** El desmarcaje de kilometraje sobre pavimento se realizara con el fin de limpiar las marcas que se han realizado con anterioridad, para su rectificación en campo.

**MARCAJE:** El marcaje se realizara de manera uniforme para garantizar la correcta identificación de los tramos en lo que respecta al kilometraje.

**Características de las Plantillas a Utilizar para el Marcaje.** Las dimensiones de las plantillas serán de 9"X4" y los números de una dimensión de 8"X3" de un ancho de 1", estas deberán de colocarse sobre un marco, el marco dependerá de las condiciones del kilometraje que corresponda al área donde se esté realizando la actividad, el fondo se pintará de color amarillo con pintura de tráfico, para posteriormente colocar la numeración la cual se pintará de negro. Esto se puede visualizar en el anexo 9 de estas Especificaciones Técnicas COVIAL 2018.

**Forma de Colocación de la Numeración en el Marcaje.** El marcaje se colocará paralelo a la línea lateral de la carretera; a cada 100 metros se instalará la información y a cada 50 m se pintará una raya perpendicular a la línea lateral de una dimensión de 8" de longitud y un ancho de 2 ½". El punto de referencia para la medición entre estaciones del marcaje será la línea que se tiene abajo del signo "+", tal y como se puede visualizar en el anexo 8 de estas Especificaciones Técnicas COVIAL 2018.

- Se utilizará pintura de tráfico para realizar el trabajo de marcaje de los tramos.
- El material del cual se construirán las plantillas y el marco queda a criterio de las empresas de Supervisora.
- Si en algunos tramos se tiene hombro suficiente para colocar la numeración, ésta puede pintarse en dicho hombro. De no ser así se colocará en la carpeta de rodadura, como se indicó anteriormente.
- Se colocará estacionamientos en puntos especiales (tuberías, cabezales puentes, intersecciones etc.) donde considere el Supervisor y el Ingeniero Regional si es necesario.

El marcaje del estacionamiento de los tramos de terracería se realizara colocando cuando sea posible el kilometraje sobre objetos inamovibles a orilla de la carretera y en obras de arte y en distancias que no sobrepasen los 200 metros cuando sea posible, en números de color rojo. No se permitirá el marcaje sobre inmuebles, y queda prohibido el marcaje en propiedad privada.

**INVENTARIO:** El inventario de carretera se realizara cuando se indique paralelo al desmarcaje y marcaje de los tramos realizando los siguientes componentes del inventario:

#### COMPONENTES DEL INVENTARIO

No.	DESCRIPCIÓN
1	Ubicación GPS de Bóvedas y Alcantarillas.
2	Ubicación GPS de Drenaje Transversal (Tuberías).
3	Longitud del Tramo.
4	Track GPS del Tramo.
5	Ubicación GPS de Muros de Protección.
6	Ubicación GPS de Puentes.
7	Tipo de Rodadura y Ubicación GPS de los puntos donde exista cambio de rodadura.
8	Ubicación GPS de Túmulos.
9	Ubicación GPS de Defensas Metálicas.
10	Ubicación GPS de Señalización Vertical, indicando tipo y estado de las señales.
11	No. de Carriles, e indicar si la carretera cuenta con hombros y arriate central

Este inventario deberá ser entregado al Departamento de Infraestructura y Tecnología de COVIAL, cuando sea indicado por COVIAL, en el formato que dicho departamento lo indique.

**No se darán por recibidas las empresas supervisoras que presente falta de calidad de información, información incompleta o falta en la entrega.**

- e) Se efectuara el Inventario de Estado de Condición Superficial de “EL PROYECTO” y de los tramos que se incorporen por medio de órdenes de trabajo; el cual debe presentarse en la fecha establecida por COVIAL y debe contener la siguiente información:

#### **COMPONENTES DEL ESTADO DE CONDICIÓN SUPERFICIAL**

**Carreteras pavimentada, la inspección es visual, por cada carril y sentido de la vía, evaluando las características siguientes**

No.	DESCRIPCIÓN
1	Longitud de Grietas Transversales y Longitudinales.
2	Área de Cuero de Lagarto Moderado.
3	Área de Cuero de Lagarto Severo.
4	Área de Baches Abiertos.
5	Área de Desprendimiento de Áridos.
6	Área de Rotura de Bordes.

**Carreteras No Pavimentada, la inspección es visual, por cada carril y sentido de la vía, evaluando las características siguientes**

No.	DESCRIPCIÓN
1	Área de Ondulación (Marimbeado).
2	Área de Erosión Moderada.
3	Área de Erosión Severa.
4	Área de Hundimiento.
5	Área de Nacimiento o Empozamiento de Agua.
6	Área de No Material Balasto.

Los valores serán tomados en forma aproximada, con el objetivo de conocer el estado de condición superficial de la capa de rodadura de cada tramo. Esta actividad se realizara cuando COVIAL a través del Departamento de Infraestructura y tecnología lo indique y se realizara una vez al año.

- f) Se realizara el aforo vehicular conforme el modelo de COVIAL, tomando en cuenta que existen estaciones tipo permanente siete días continuos de aforo por veinticuatro horas estaciones Tipo A de cuatro días por semana de aforo y de doce horas; Tipo B, de dos días de aforo por semana y de 12 horas; y tipo sumario un día de aforo de 12 horas. Esta actividad se realizara cuando COVIAL a través del Departamento de Infraestructura y Tecnología lo indique y se realizara una vez al año.
- g) Debe enviar a COVIAL la información de avance físico o de trabajos ejecutados, emergencias viales, etc., ejecutados durante la semana, conforme aplicación proporcionada por el área técnica.
- h) El “DELEGADO RESIDENTE” debe tomar conjuntamente con El Contratista las muestras necesarias en los bancos que El Contratista proponga, para los ensayos de laboratorio, a fin de garantizar la calidad de los materiales a utilizar en el mantenimiento del tramo. El costo de los análisis de laboratorio debe ser pagado por el Contratista de Obra. Para fines de control de calidad se deben realizar 2 muestras por mes en un laboratorio ajeno a El Contratista. El “DELEGADO RESIDENTE” seleccionará el o los laboratorios.



- i) La supervisora deberá realizar ensayos de laboratorio por su cuenta cuando exista la duda de la calidad de los materiales incluyendo mezcla asfáltica.
- j) Resolver a El Contratista, las dudas de carácter técnico que éste le formule.
- k) "LA SUPERVISORA" deberá además cumplir con las condiciones contenidas en los documentos de Contratación, Especificaciones Técnicas Edición 2018, la oferta presentada y demás normas o instructivos que emita COVIAL.
- l) Debe exigir al contratista de "EL PROYECTO" que cumpla con la División 800 y el "Manual de Seguridad Vial e Imagen Institucional en Zonas de Trabajo", y así mismo cumplir lo dispuesto en el mismo, en lo aplicable a empresas Supervisoras.
- m) El "DELEGADO RESIDENTE" debe realizar visita de presentación a los Alcaldes Municipales de todos los municipios por donde pasen los tramos del Proyecto de Supervisión a su cargo.

#### 1401.04 Actividades periódicas en la labor de supervisión

- a) Sostener reuniones periódicas para coordinar con los Contratistas que el progreso de la Obra esté de acuerdo con el Programa de ejecución aprobado y cumpla con las Especificaciones y demás documentos contractuales.
- b) Para efecto de pago deberá elaborar un informe financiero mensual que presentará a COVIAL conteniendo la factura de pago y demás documentos que le sean requeridos para el efecto.
- c) Presentar informe Técnico mensual de acuerdo a la directriz que dicte COVIAL, sobre el progreso de la Obra en todas sus fases incluyendo el avance físico, financiero y recomendar las medidas más adecuadas a tomar en caso de retraso en alguna actividad, así como cualquier informe o dictamen que sea requerido por "COVIAL" o "EL MINISTERIO". El "DELEGADO RESIDENTE" deberá entregar un informe financiero mensual. Tanto el informe Técnico como el financiero deben coincidir en el avance físico financiero.
- d) El día y la hora asignado en el calendario elaborado por "COVIAL", presentar **PERSONALMENTE** (actividad no delegable), las estimaciones de cobro tanto de los contratistas a su cargo como la propia y esperar la revisión correspondiente **para desvanecer los reparos si los hubiera el mismo día.**
- e) Cumplir con las instrucciones y recomendaciones que le sean formuladas por parte de "COVIAL" o "EL MINISTERIO" y deberá acudir a las reuniones que sea citado.
- f) Elaborar un informe final circunstanciado de "EL PROYECTO" que contenga:- Datos Administrativos, Cantidades totales ejecutadas, Documentos de Cambio, Programas de trabajo ejecutados autorizados, Laboratorios, Fotografías ilustrativas y cuadros de estimaciones (Sabana) de cada mes de cada proyecto, previo a la inspección que realice la comisión receptora de acuerdo a la directriz que dicte "COVIAL", dicho informe contendrá todo lo actuado en la Obra datos de campo y cálculo para el pago de estimaciones, programas reales de ejecución y toda la documentación relativa a la Obra, a la vez realizará una inspección final de la Obra comprobando que todos los trabajos estén completamente finalizados y ajustados a la sección típica y especificaciones, **previo a firmar el acta de recepción del proyecto.**
- g) Preparar los informes adicionales que el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda requiera en su oportunidad.
- h) Efectuar los conteos de Transito (TPDA), los cuales se efectuarán en las estaciones y las fechas que indique COVIAL. Estos conteos deben presentarse en el Informe Técnico del mes en que se hayan efectuado.

#### 1401.05 Controles generales:

**"EL DELEGADO RESIDENTE":**

- a) Será solidariamente responsable con El Contratista sobre la cantidad y calidad de los trabajos ejecutados, para lo cual deberá supervisar, inspeccionar y controlar en forma permanente todos los trabajos realizados por El Contratista para constatar así la ejecución de las Obras de acuerdo con las especificaciones y demás documentos contractuales.
- b) Deberá llevar un libro de Bitácora por cada proyecto que tenga a su cargo, debidamente foliado y autorizado por La Contraloría General de Cuentas en el que se consignará el desarrollo de las labores, órdenes de campo giradas y el avance Físico de "EL PROYECTO". Este libro deberá permanecer siempre con el Delegado Residente en los lugares donde se encuentre realizando labores de Supervisión, para poder ser revisado o utilizado por funcionarios de COVIAL, el Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda y otros en el momento que sea necesario. En ausencia del Delegado Residente el libro deberá permanecer con el auxiliar o inspector cualquiera que fuera el caso. En cualquier situación se debe garantizar que el funcionario de COVIAL cuando visite "EL PROYECTO" cuente con el libro de Bitácora en el mismo para las anotaciones pertinentes.
- c) Debe llevar el control diario de trabajos efectuados con detalles de estacionamiento y volúmenes, para control de cantidades ejecutadas. Esta información servirá para elaborar Estimaciones de Pago. Usar bolígrafo, no aceptará el uso de lápiz.
- d) Debe velar por el fiel cumplimiento de las condiciones contractuales y de los programas de trabajo vigentes.
- e) Estudiar y proponer las medidas necesarias para evitar atrasos o perjuicios en el desarrollo de las Obras, siendo su responsabilidad exigir a El Contratista que adopte tales medidas debiendo comunicarlo a COVIAL.
- f) Deberá realizar los controles necesarios durante el Período de Ejecución, a efecto de que en caso de incurrir en falla alguna en la ejecución de los trabajos proceda El Contratista a su debida corrección. En todo caso las responsabilidades serán conjuntas, tanto de "EL DELEGADO RESIDENTE" como de El Contratista, aplicándose las sanciones correspondientes. COVIAL dictaminará sobre errores de ejecución, aplicando sanciones a ambas partes.
- g) Debe verificar desde el inicio de "EL PROYECTO", la ubicación y tipo de mantenimiento no contemplado en el mismo. Realizando un inventario provisional de las necesidades reales del proyecto, la que le servirá para efectuar la programación de cada uno de sus proyectos.
- h) Debe comunicar por escrito a COVIAL, las sugerencias o reclamos de El Contratista, debiendo informar, comentar y expresar, sus opiniones para que dicha unidad decida lo que estime conveniente. Cuando se trate de dictámenes o recomendaciones sobre cambios o variaciones en los costos de "EL PROYECTO", deberá presentar un análisis técnico-económico que los justifique, incluyendo la integración de precios unitarios que se requieran no se autorizaran trabajos sin la aprobación previa autorización de la dirección técnica, en caso de emergencias se cargaran al renglón de gastos por administración los pagos, en caso el contratista ejecute los trabajos quedara bajo cuenta y riesgo.
- i) Debe elaborar y enviar a la Sub-Dirección Técnica de COVIAL para su aprobación, toda la documentación necesaria relativa a: Documentos de Cambio OC, Acuerdos de Trabajo Extra, Ordenes de Cambio, Ordenes de Trabajo Suplementario, Trabajos por administración etc., que sea necesario emitir, para la debida ejecución de "EL PROYECTO", con la integración de precios unitarios que se requieran. Previo al trámite de los documentos de cambio este deberá de contar con el aval Técnico del Departamento de Control y Seguimiento; y el dictamen de disponibilidad presupuestaria por parte de la Sub-Dirección Administrativa Financiera.
- j) Participar, con Personal de COVIAL, en la recepción de los Proyectos bajo su supervisión y velar por el cumplimiento de las recomendaciones que emita la Comisión Receptora.

- k) Efectuar las mediciones necesarias en campo cuando se reporte la finalización de los trabajos, para determinar las cantidades finales de obra ejecutadas en los distintos renglones de trabajo, las cuales deberán incluirse en el informe final y remitirse a la Sub-Dirección Técnica de COVIAL. Además deberá participar en la liquidación final de sus Contratistas.
- l) Asesoría: "EL DELEGADO RESIDENTE" queda obligado a prestar una eficiente asesoría a COVIAL, en lo concerniente a: Métodos constructivos, nuevos métodos de laboratorio, optimización de maquinaria, estudios de tránsito y diseño, que puedan presentarse durante la ejecución de "EL PROYECTO".
- m) Visitas: "EL DELEGADO RESIDENTE", debe acompañar a los funcionarios de COVIAL, EL MINISTERIO o del GOBIERNO en todas las visitas que dichos personeros efectúen a los Proyectos durante su ejecución.
- n) OBLIGATORIAMENTE debe mantener comunicación con las Autoridades Regionales (Gobernación, Alcaldes, Consejos de Desarrollo, Zonas Viales, etc.), sobre el desarrollo de sus actividades.
- ñ) Debe efectuar monitoreo constante, especialmente en la época lluviosa de cunetas, estructuras de desfogue, estructuras de drenaje, su área de influencia, puentes, y taludes inestables existentes debiendo informar de cualquier eventualidad que pudiera causar daños a las mismas y de ser posible recomendar las medidas preventivas.
- o) En el caso de ocurrir circunstancias de emergencia en los tramos de "EL PROYECTO", que atenten contra la seguridad de los usuarios y/o impidan la transitabilidad, "LA SUPERVISORA" a través del Delegado Residente, deberá coordinar en forma inmediata con El Contratista las acciones que sean necesarias para solventar tal situación. **La falta de acción inmediata por parte de "LA SUPERVISORA" será causal de rescisión inmediata del "CONTRATO"**.

#### 1401.06 Personal y Equipo:

Definición: Delegado Residente: Ingeniero que representa a la SUPERVISORA en el lugar de los trabajos, su permanencia en el proyecto es obligatoria durante la ejecución de los trabajos.

Para apoyo en las actividades de control de calidad; la SUPERVISORA, asigna personal y equipo que debe cumplir como mínimo con:

1. Delegado Residente: Ingeniero Civil colegiado activo, colegiado activo en el Colegio de Ingenieros de Guatemala, encargado de la supervisión técnica y administrativa de los proyectos. Además es responsable de la calidad y cantidad de los trabajos. Funge como Delegado Residente, deberá tener experiencia en supervisión de proyectos de Carreteras deberá presentar constancia de haber trabajado como Delegado Residente o Superintendente en 3 proyectos que tengan Especificaciones Técnicas similares. Para pago se considera la unidad Hombre- Mes.
2. Auxiliar de Ingeniero: Con nivel diversificado y estudios en ingeniería Civil, con experiencia mínima en supervisión de proyectos de construcción y mantenimiento vial, además de conocimientos de mecánica de suelos y laboratorio. Su función principal es auxiliar al Delegado Residente en sus actividades, debe permanecer todo el tiempo contractual en el proyecto. Para pago se considera la unidad Hombre- Mes.
3. Ayudante: Técnico con conocimiento de ingeniería civil, con experiencia en supervisión de proyectos de construcción y mantenimiento vial. Su función principal es auxiliar al Delegado Residente en sus actividades. Para pago se considera la unidad Hombre-Mes.

4. **Laboratorista:** Persona con amplios conocimientos de ensayos de laboratorio de suelos, concreto y mezclas asfálticas. Su función es supervisar, chequear, controlar, etc. que los ensayos de laboratorio que efectúa el contratista; se efectúen conforme el procedimiento que dictan las normativas de laboratorio que rigen en las especificaciones técnicas. Para pago se considera la unidad Hombre-Mes.
5. **Topógrafo:** Persona con amplios conocimientos de topografía y cálculos matemáticos. Su función es supervisar, chequear, controlar, etc. que las medidas que efectúa el contratista; se efectúen conforme el procedimiento que dictan las normativas que rigen en las especificaciones técnicas. Para pago se considera la unidad Hombre-Mes.
6. **Vehículo:** Es el automotor en el cual se desplaza el Delegado Residente, para la supervisión del proyecto. El vehículo debe de ser de modelo reciente y se deberá mantener en buenas condiciones mecánicas durante la ejecución del proyecto. Para pago se considera la Unidad-Mes.
7. **Motocicleta:** Es el vehículo de dos ruedas con motor en el cual se desplaza el personal de apoyo, para la supervisión del proyecto. El vehículo debe de ser de modelo reciente y se deberá mantener en buenas condiciones mecánicas durante la ejecución del proyecto. Para pago se considera la Unidad-Mes.
8. **Teléfono Celular Inteligente (Smartphone):** Es el equipo de comunicación, toma de datos, mensajería instantánea, internet, fotografía con una resolución mínima de 5 Mega Píxeles y posicionamiento global (GPS); con el cual se mantienen en contacto las autoridades de COVIAL con el Delegado Residente. Debe contar con la capacidad de desarrollo de aplicaciones por medio de lenguaje de programación de código libre y contar con señal habilitada en todo el proyecto durante las 24 horas del día. Para pago se considera la Unidad-Mes.

## **CAPITULO 4**

# **PENALIZACIONES**

# DIVISIÓN 1500

## SECCIÓN 1501 - PENALIZACIONES (SANCIONES)

**1501.01 Descripción:** Consiste en las Sanciones que se le aplicarán a las Empresas Individuales o Jurídicas Contratadas para las actividades de mantenimiento, cuando estas no cumplan en ejecutar, o supervisar correctamente, las tareas enunciadas en el presente documento que comprende las Especificaciones Técnicas, y/o las cláusulas Contractuales del caso. Estas se establecerán de acuerdo a lo detallado a continuación:

### 1501.02 Contratistas de Obra (bacheo, terracería, dragados, señalización, puentes y otros).

#### 1501.02.1 Leves

**Las faltas consideradas como leves serán:**

- a) El contratista de Obra que no cumpla con estas Especificaciones Técnicas en la fecha establecida por COVIAL.
- b) Si a consideración de COVIAL o de la "SUPERVISIÓN" los trabajos de mantenimiento en "EL PROYECTO" en general NO están siendo ejecutados por "EL CONTRATISTA" de acuerdo a las Especificaciones Técnicas de COVIAL (Edición 2018).
- c) Si "EL CONTRATISTA" sin causa justificada se atrasa en más de un 10% en su Programa de Trabajo.
- d) Por incumplimiento en la ejecución de las Ordenes de Campo giradas por la Supervisora hacia el "CONTRATISTA" con la debida justificación técnica.
- e) Por la ausencia del Ingeniero Superintendente del "PROYECTO" en el área de trabajo del mismo.
- f) Cuando en la ejecución de los distintos renglones de trabajo de "EL PROYECTO"; "EL CONTRATISTA" no cuente con el equipo necesario ofertado para la realización de los mismos.
- g) EL CONTRATISTA" deberá retirar de inmediato del área donde se hayan efectuado trabajos, todo excedente o ripio.
- h) Cuando la ejecución de los distintos renglones de trabajo se encuentran detenidos por no encontrarse el equipo en condiciones óptimas de operación, EL CONTRATISTA tendrá 7 días calendario para tener su equipo nuevamente en operación.
- i) Cuando el CONTRATISTA incumpla en la presentación en la fecha indicada por COVIAL de la constancia del Dictamen de Estudios de Impacto Ambiental del proyecto.

**Se les aplicara:**

- a. La primera sanción, como llamada de atención por escrito de la mala ejecución de los trabajos de acuerdo a estas Especificaciones Técnicas 2018, falta de presencia del ingeniero Superintendente del Proyecto durante tomas de decisiones e inspecciones o cuando incumpla con su presencia.
- b. Si el contratista persiste en la mala ejecución, atraso de los trabajos o en el incumplimiento de las Ordenes de Campos, se sancionara con el pago de una multa equivalente al cinco por millar (5‰) del valor total del contrato, este descuento se aplicara en el pago de la estimación de fecha de aprobación de la falta de cumplimiento de la norma, CON LA ADVERTENCIA DE INCURRIR NUEVAMENTE EN FALTA SE RESCINDIRÁ SU CONTRATO.

- c. Tercera sanción y RESCISIÓN DE CONTRATO, COVIAL podrá contratar a otra Empresa para los trabajos de mantenimiento en “EL PROYECTO”. COVIAL no será responsable del pago de maquinaria ociosa durante el tiempo que dure el trámite de la rescisión del contrato.
- j) “EL CONTRATISTA” deberá entregar a “LA SUPERVISORA”, cuatro (4) días calendario antes de la fecha prevista por COVIAL, toda la documentación administrativa–financiera que se adjunta a la Estimación Mensual. En el caso de que esto no suceda, “LA SUPERVISORA” estará facultada para tramitar dicha estimación el mes inmediato posterior.

#### **1501.02.2 Graves: Estas sanciones NO están condicionadas a la aplicación previa de las sanciones Leves.**

- a) En caso que Auditorias de Campo realizadas por COVIAL o por una Auditoria Vial Externa, reflejen que se ha reportado en Bitácora de Campo, o Estimaciones de Cobro del contratista, trabajos que no han sido ejecutados por el contratista, volúmenes mayores a los realmente ejecutados, calidad de los materiales utilizados NO cumplen con las Especificaciones Técnicas 2018 y las Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos 2001, se le notificara por escrito al contratista y procederá de la Siguiente forma:
  - a. Pago de una multa equivalente al cinco por ciento (5%) del valor total del contrato, este descuento se aplicara en el pago de la estimación de fecha de aprobación de la falta de cumplimiento de la norma y tanto la Empresa Supervisora como la Empresa Contratista, NO pueden participar como Contratista en COVIAL durante los siguientes TRES años, además que se tomen las acciones legales correspondientes.
  - b. De incurrir nuevamente la falta se procederá al RESCISIÓN DEL CONTRATO, y tanto la Empresa Supervisora como la Empresa Contratista, NO pueden participar como Contratista en COVIAL durante los siguientes TRES años, además que se tomen las acciones legales correspondientes.

**NOTA:** El contratista tendrá 10 días calendario a partir del día siguiente de notificado el hallazgo para desvanecerlo, emitiendo la Dirección posteriormente la confirmación o no de la sanción.

#### **1501.02.3 Gravísimas Estas sanciones NO están condicionadas a la aplicación de las Leves y Graves**

- a) EL CONTRATISTA” será responsable de cada uno de los tramos que conforman “EL PROYECTO”, por lo que cualquier problema que se origine en el mismo por descuido o negligencia de su parte, deberá ser solucionado con sus propios recursos económicos, dentro del plazo que estipule el Delegado Residente por escrito. La falta de solución en el plazo señalado será causa de la RESCISIÓN DEL CONTRATO sin mayor trámite.
- b) “EL CONTRATISTA” deberá mantener vigilancia permanente en el área del proyecto, para que en el caso de ocurrir eventos de emergencia en los tramos de “EL PROYECTO”, que atenten contra la seguridad de los usuarios y/o impidan la transitabilidad; bajo la coordinación y aprobación de “LA SUPERVISORA”, movilice el equipo necesario y suficiente y realice las acciones que sean necesarias para solventar tal situación. La falta de acción inmediata por parte de “EL CONTRATISTA” será causa de RESCISIÓN INMEDIATA del “CONTRATO”.

#### **NOTAS:**

- a) La acumulación de tres sanciones, podrá ser causal de rescisión inmediata del “CONTRATO”. NO IMPORTANDO QUE SEAN DE DIFERENTE TIPO DE SANCIÓN. Sin embargo, dependiendo de la gravedad de la falta COVIAL podrá cancelar anticipadamente o rescindir el contrato SIN PREVIA SANCIÓN y la empresa No podrá participar como Contratista en COVIAL durante los siguientes TRES años.

- b) Todas las sanciones anteriores, conllevan la aplicación de una LLAMADA DE ATENCIÓN ESCRITA PARA EL SUPERINTENDENTE DEL PROYECTO, la cual será utilizada en la evaluación de desempeño del mismo para las contrataciones futuras. Su ponderación queda bajo criterio de la Unidad Técnica de COVIAL.
- c) Si a una empresa le fuese RESCINDIDO EL CONTRATO, no podrá participar como CONTRATISTA en COVIAL durante los siguientes TRES años.
- d) Tanto la primera como segunda sanción o llamada de atención, son consideradas como rebaja en puntos de evaluación para futuras contrataciones, según se estructure en las bases de licitación o cotización, tomando en cuenta que estas pueden representar un porcentaje de penalización de Evaluaciones Técnicas. Su ponderación queda bajo criterio de la Unidad Técnica de COVIAL.

**EL CONTRATISTA TENDRÁ 10 DÍAS HÁBILES CONTADOS A PARTIR DEL DÍA SIGUIENTE A SER NOTIFICADO PARA PRESENTAR LAS PRUEBAS PARA DESVANECER LOS HALLAZGOS, EMITIENDO POSTERIORMENTE LA DIRECCIÓN LA CONFIRMACIÓN O NO DE LA SANCIÓN.**

### **1501.03 Contratistas de Supervisión**

“LA SUPERVISORA” se hará acreedor a una o varias sanciones, cuando en los plazos estipulados NO CUMPLA con la obligación correspondiente.

Estas se establecerán de acuerdo a lo detallado a continuación:

#### **1501.03.1 Leves**

- a) Inventario inicial y actualizaciones. Esta actividad debe ser realizada en la fecha estipulada por COVIAL. Por atraso, incumplimiento o en caso se compruebe que la información no cumple con la calidad requerida se le aplicara una llamada de atención por escrito.
- b) El estado de condición superficial deberán de realizarlo cuando COVIAL lo disponga. Por atraso, incumplimiento o en caso se compruebe que la información no cumple con la calidad requerida se aplicara una llamada de atención por escrito.
- c) El Aforo vehicular deberá ser levantado cuando lo disponga COVIAL. Por atraso, incumplimiento o en caso se compruebe que la información no cumple con la calidad requerida se aplicara una llamada de atención por escrito.
- d) Los días lunes antes de la 9:00 am deberán de entregar el informe semanal de los archivos de cantidades ejecutadas, en la semana como las emergencias viales, etc. Para el efecto el o los archivos se deberán de enviar vía Internet al correo que COVIAL designe. Por atraso, incumplimiento o en caso se compruebe que la información no cumple con la calidad requerida se aplicara una llamada de atención por escrito.
- e) Discrepancia entre el contenido del informe técnico y la Estimación de Cobro correspondiente, por esta falta se aplicara una llamada de atención por escrito.
- f) Contar con un libro de bitácora, actualizada en cada uno de los proyectos. Por incumplimiento se aplicara una sanción.
- g) Errores o falta de información en el cuadro de análisis de ejecución de los trabajos del Informe Técnico y de la Estimación de Cobro, por esta falta se aplicara una llamada de atención por escrito.
- h) Inasistencia a convocatorias obligatorias, por esta falta se aplicara una llamada de atención por escrito.
- i) No contar con información inmediata correspondiente al proyecto al ser solicitada por COVIAL, se aplicara una llamada de atención por escrito.



- j) No efectuar los conteos de tránsito día, lugar y horas programados por COVIAL, por esta falta se aplicara una llamada de atención por escrito.
- k) Entrega de Informes Técnicos, Estimaciones de Cobro e Informes Financieros de Cobro, día y hora programado por "COVIAL":
  - 1) Informe Técnico Mensual. Entrega puntual.
  - 2) Informe de Avance Físico Semanal. Entrega Puntual
  - 3) Estimaciones del Contratista. Entrega Puntual.
  - 4) Informe Financiero del Supervisor. Entrega Puntual:

**Por incumplimiento se aplicara una llamada de atención por escrito.**

- l) "LA SUPERVISORA" deberá de tener al día la información actualizada de los ingresos obligatorios al Sistema Integral de Control de Proyectos (SICOP) tanto de la ejecución así como los datos correspondientes a los proyectos que tengan a su cargo, por incumplimiento al realizar el escaneo de la información solicitada sin importar el día que esta se realice se aplicara una llamada de atención por escrito.

#### **1501.03.2 Graves Estas sanciones NO están condicionadas a la aplicación previa de las sanciones Leves.**

- a) Por no coincidir la información de los avances semanales con el informe técnico mensual y la estimación.
- b) En caso que COVIAL compruebe que El Contratista ejecutó trabajos incorrectamente debido a la falta de control del Delegado Residente.
- c) En caso que la supervisora no tenga control (monitoreo) de todos sus tramos y no verifique la existencia de problemas de transitabilidad (emergencias) y no informar a COVIAL de las acciones tomadas para su atención.
- d) En caso que el Delegado Residente no emita ordenes de campo al "CONTRATISTA" de manera oportuna y con buen criterio.
- e) Por la ausencia del Delegado Residente del "PROYECTO" en el área de trabajo del mismo.
- f) En caso que "LA SUPERVISORA" no acate las instrucciones escritas emitidas por la Coordinación de Control y Seguimiento de COVIAL.
- g) Por No contar con personal calificado y recursos contratados.

#### **Se les aplicara:**

- a. La primera sanción como llamada de atención por escrito.
- b. Si la falta persiste se sancionara con el pago de una multa equivalente al cinco por millar (5‰) del valor total del contrato, este descuento se aplicara en el pago de la estimación de fecha de aprobación de la falta de cumplimiento de la norma. Con advertencia de RESCISIÓN DE CONTRATO.
- c. De incurrir nuevamente con la falta se procederá a la tercera sanción y RESCISIÓN DEL CONTRATO.
- h) En caso que Auditorias de Campo realizadas por COVIAL o por una Auditoria Vial Externa, reflejen que se ha reportado en Bitácora de Campo, o Estimaciones de Cobro del contratista, trabajos que no han sido ejecutados por el contratista, volúmenes mayores a los realmente ejecutados, calidad de los materiales utilizados NO cumplen con las Especificaciones Técnicas 2018 y las Especificaciones Generales para

Construcción de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Caminos 2001, se le notificara por escrito al contratista procediendo de la Siguiente forma:

- a. Pago de una multa equivalente al cinco por ciento (5%) del valor total del contrato, este descuento se aplicara en el pago de la estimación de fecha de aprobación de la falta de cumplimiento de la norma y tanto la Empresa Supervisora como la Empresa Contratista, NO pueden participar como Contratista en COVIAL durante los siguientes TRES años, además que se tomen las acciones legales correspondientes.
- b. De incurrir nuevamente la falta se procederá al RESCISIÓN DEL CONTRATO, y tanto la Empresa Supervisora como la Empresa Contratista, NO pueden participar como Contratista en COVIAL durante los siguientes TRES años, además que se tomen las acciones legales correspondientes.

**NOTA:** El contratista tendrá 10 días calendario a partir del día siguiente de notificado el hallazgo para desvanecerlo, emitiendo la Dirección posteriormente la confirmación o no de la sanción.

1501.03.2 Gravísimas. Estas sanciones NO están condicionadas a la previa aplicación de las sanciones Leves y Graves

- a) La falta de acción inmediata por parte de "LA SUPERVISORA" será causal de rescisión inmediata del "CONTRATO".

**NOTAS:**

- a) La acumulación de tres sanciones, podrá ser causal de rescisión inmediata del "CONTRATO". NO IMPORTANDO QUE SEAN DE DIFERENTE TIPO DE SANCIÓN. Sin embargo, dependiendo de la gravedad de la falta COVIAL podrá cancelar anticipadamente o rescindir el contrato SIN PREVIA SANCIÓN y la empresa No podrá participar como Contratista en COVIAL durante los siguientes TRES años.
- b) Todas las sanciones anteriores de la sección 1501.03.1, conllevan la aplicación de una LLAMADA DE ATENCIÓN ESCRITA PARA EL DELEGADO RESIDENTE DEL PROYECTO, la cual será utilizada en la evaluación de desempeño del mismo para las contrataciones futuras. Su ponderación queda bajo criterio de la Unidad Técnica de COVIAL.
- c) Si a una empresa le fuese RESCINDIDO EL CONTRATO, no podrá participar como CONTRATISTA en COVIAL durante los siguientes TRES años.
- d) Tanto la primera como segunda sanción o llamada de atención, son consideradas como rebaja en puntos de evaluación para futuras contrataciones, según se estructure en las bases de licitación o cotización, tomando en cuenta que estas pueden representar un porcentaje de penalización de Evaluaciones Técnicas. Su ponderación queda bajo criterio de la Unidad Técnica de COVIAL.

**EL CONTRATISTA TENDRÁ 10 DÍAS HÁBILES CONTADOS A PARTIR DEL DÍA SIGUIENTE A SER NOTIFICADO PARA PRESENTAR LAS PRUEBAS PARA DESVANECER LOS HALLAZGOS NOTIFICADOS, EMITIENDO POSTERIORMENTE LA DIRECCIÓN LA CONFIRMACIÓN O NO DE LA SANCIÓN.**

**1501.04 Contratistas de Limpieza**

**1501.04.1 Leves**

- a) Se sancionará con llamada de atención la NO Presencia del Encargado a las reuniones de COVIAL, según sea el requerimiento.
- b) Se sancionara con llamada de atención la No presencia del encargado de Limpieza en el área de Trabajo.

**1501.04.2 Graves Estas sanciones NO están condicionadas a la aplicación previa de las sanciones Leves.**

- a) **Sanciones respecto al uso de Dispositivos de Seguridad y Señalización**  
Cuando el contratista de Limpieza del Derecho de Vía, incumpla con las disposiciones relativas a la señalización y dispositivos de seguridad parcial o totalmente durante su desempeño.
- b) **Por incumplimiento en la ejecución de las Órdenes de Campo giradas con la debida justificación técnica, se procederá de la siguiente forma:**
  - 1. El No cumplimiento con la cantidad de personal y la cantidad y calidad de la herramienta y equipo contratado de acuerdo a los anexos respectivos.

**Se les aplicara:**

- a. Se le aplicará la primera sanción como llamada de atención por escrito.
- b. Si la falta persiste se sancionara con el pago de una multa equivalente al cinco por millar (5‰) del valor total del contrato, este descuento se aplicara en el pago de la estimación de fecha de aprobación de la falta de cumplimiento de la norma. Con advertencia de RESCISIÓN DE CONTRATO.
- c. De incurrir nuevamente con la falta se procederá a la tercera sanción y RESCISIÓN DEL CONTRATO.

**1501.03.2 Gravísimas.**

**NOTAS:**

- e) La acumulación de tres sanciones, podrá ser causal de rescisión inmediata del “CONTRATO”. NO IMPORTANDO QUE SEAN DE DIFERENTE TIPO DE SANCIÓN. Sin embargo, dependiendo de la gravedad de la falta COVIAL podrá cancelar anticipadamente o rescindir el contrato SIN PREVIA SANCIÓN y la empresa No podrá participar como Contratista en COVIAL durante los siguientes TRES años.
- f) Si a una empresa le fuese RESCINDIDO EL CONTRATO, no podrá participar como CONTRATISTA en COVIAL durante los siguientes TRES años.
- g) Tanto la primera como segunda sanción o llamada de atención, son consideradas como rebaja en puntos de evaluación para futuras contrataciones, según se estructure en las bases de licitación o cotización, tomando en cuenta que estas pueden representar un porcentaje de penalización de Evaluaciones Técnicas. Su ponderación queda bajo criterio de la Unidad Técnica de COVIAL.

**EL CONTRATISTA TENDRÁ 10 DÍAS HÁBILES CONTADOS A PARTIR DEL DÍA SIGUIENTE A SER NOTIFICADO PARA PRESENTAR LAS PRUEBAS PARA DESVANECER LOS HALLAZGOS NOTIFICADOS, EMITIENDO POSTERIORMENTE LA DIRECCIÓN LA CONFIRMACIÓN O NO DE LA SANCIÓN.**

## **CAPITULO 5**

# **AUDITORIA EXTERNA Y TRABAJOS ESPECIALES**

# DIVISIÓN 1600

## SECCIÓN 1601 - AUDITORIA VIAL EXTERNA Y TRABAJOS ESPECIALES

**1601.01 Descripción.** La empresa ejecutora contratará por requerimiento de COVIAL, profesionales expertos y/o empresas externas, para que ejecuten trabajos especializados, para garantizar obras que se requieran o que se desarrollarán en la red vial que atiende COVIAL, a fin de garantizar la calidad en el uso de los recursos invertidos por COVIAL en la Conservación de la Red Vial del País.

**1601.02 Objetos de los trabajos.** Se podrán considerar dentro de esta División, los trabajos realizados por Profesionales expertos y/o empresas externas en las siguientes áreas:

**a) Estudios de Suelos.**

Se debe cumplir con las normativas existentes para el adecuado estudio de suelos, además se debe presentar los cálculos, pruebas y planos realizados, todo esto con el fin de tener toda la documentación del estudio realizado, el cual servirá para su evaluación, y la supervisión de los trabajos a realizar.

**b) Estudios Geológicos.**

Se debe cumplir con las normativas existentes para el adecuado estudio geológico, además se debe presentar los cálculos, pruebas y planos realizados, todo esto con el fin de tener toda la documentación del estudio realizado, el cual servirá para su evaluación, y la supervisión de los trabajos a realizar.

**c) Estudios y Análisis de Tránsito Vehicular.**

Se deberá realizar el aforo vehicular conforme al modelo presentado en el Anexo 3 de estas especificaciones.

**Objetivos.**

Conocer la composición y cantidad del flujo vehicular que circula por las carreteras de Guatemala, para determinar el número de usuarios a los que la Unidad Ejecutora de Conservación Vial, les presta un servicio de conservación vial día con día. Determinar la importancia de las rutas de Guatemala, por el número de ESAL y la cantidad de vehículos que ahí circulan.

Calcular la Tasa de Crecimiento de los diferentes vehículos que circulan por nuestras rutas. Este valor nos proporcionará indicadores para medir la evolución de la economía del país; conocer los diferentes lugares a donde se ha trasladado la producción de bienes y servicios, o en caso contrario, que lugares han sido afectados con la disminución de la actividad productiva.

Evaluar el sentido del flujo de la carga que transportan nuestros vehículos y con ello determinar las zonas productoras y consumidoras de recursos del país. Tener datos confiables para alimentar el modelo HDM-4 que nos proporciona valores de deterioro de nuestros pavimentos en función de las cargas que ahí circulan y con ello tener la bases adecuadas para una correcta planificación de los recursos provenientes al impuesto de los combustibles.

Estimar el aporte de cada tramo carretero al Fondo Vial y con ello determinar la autosuficiencia de las diferentes rutas viales. Además, se conocerá los tramos que son objetos de subsidios, o bien, que no aportan lo necesario para la correcta conservación de sus pavimentos. En base a la carga que circula por nuestros pavimentos y con el auxilio de los datos de FWD (deflectometría), poder determinar la cantidad el espesor de refuerzo que necesitan nuestros pavimentos utilizando el método YONAPAVE.

## **Tipos de Estaciones.**

Actualmente se trabajan con cuatro tipos de estaciones para aforo vehicular las cuales son las siguientes:

### **e.1) Estación Sumaria.**

Este tipo de estaciones nos permite realizar conteos volumétricos de un (1) día en horario de (6:00 a 18:00 horas), en días laborables una vez por año. Para la ubicación de estas estaciones se utiliza el criterio que debe existir cuando menos una estación entre intersecciones (un centro poblacional es equivalente a una intersección, porque actúa como foco generador de flujo vehicular). Para que sus resultados reflejen el volumen de tránsito que se moviliza en el segmento de carretera en estudio.

Considerando que dicho segmento de carretera tiene un tránsito homogéneo y con similares variaciones en toda su longitud; como ejemplo podríamos decir que tomar el pulso en un punto a lo largo de la carretera nos permite conocer el nivel de servicio de la ruta.

### **e.2) Estación Tipo "A".**

En estas estaciones se realizan conteos volumétricos de 24 días completos en un año distribuidos en 6 periodos de 4 días con un horario de (6:00 a 18:00 horas) cada dos meses y cada periodo compuesto de 2 días laborables y 2 días no laborables (sábado y domingo). Estas estaciones son un complemento para la operación del sistema de conteo y en ocasiones un excelente sustituto de las estaciones permanentes.

Sus resultados tienen dos propósitos fundamentales:

- Sirven para determinar la agrupación de rutas según características en el movimiento vehicular y sus variaciones reflejan datos de una estación permanente representativa.
- Para la ubicación de este tipo de estaciones se recomienda no colocarlas en tramos viales con volúmenes inferiores de 100 vehículos por día.

### **e.3) Estación Tipo "B".**

Estas estaciones nos permiten realizar conteos volumétricos de seis (6) días laborales completos por año, distribuidos en tres (3) periodos de dos (2) días en un horario de (6:00 a 18:00 horas). Para que la muestra sea representativa no se repetirán los periodos de dos (2) días en un mismo mes, procurando que la distribución refleje la mayor variación de los movimientos vehiculares mensuales. La utilidad en este tipo de estaciones es múltiple, pero particularmente sirve para corroborar la agrupación de rutas con características semejantes mediante las estaciones de control tipo "A", para orientar los criterios de agrupación y disminuir el error probable en los cálculos de los TPDA.

La ubicación de estas estaciones ha sido distribuida estratégicamente a lo largo de la red vial primaria, tratando de alternarlas con las estaciones de control tipo "A" y que además cubran las principales carreteras con un volumen de vehículos por Día (VPD) mayor de cien.

### **e.4) Estación Tipo Permanente o Fronteriza.**

Estas estaciones son consideradas de gran importancia en el sistema de conteo vehicular, porque permiten determinar cuantitativa y cualitativamente las más pequeñas variaciones que el tránsito presenta en sus periodos repetitivos, sean estos horarios, diarios, semanales, mensuales o anuales, produciendo índices para expandir los conteos de corta duración, hasta resultados óptimos para la etapa de la planificación.

En estas estaciones se realizan conteos de clasificación vehicular durante siete días consecutivos o sea (168 horas continuas).

Para ubicar una estación permanente se debe conocer ampliamente las condiciones de la carretera o conjunto de carreteras, de tal manera que dentro de los límites aceptables de error se pueda asemejar sus variaciones a las de todo el conjunto. Otro de los criterios es el de eliminar influencias del tránsito urbano.

**d) Diseño de estructuras de pavimentos.**

Se debe cumplir con la normativas existentes (Manual Centroamericano para el Diseño de Pavimentos, SIECA) para el adecuado diseño de pavimentos además se debe presentar los cálculos, pruebas y planos realizados, todo esto con el fin de tener toda la documentación del diseño realizado, el cual servirá para su evaluación, y la supervisión de los trabajos a realizar.

**e) Estudios Hidrológicos.**

Se debe cumplir con las normativas existentes para el adecuado estudio hidrológico, además se debe presentar los cálculos, pruebas y planos realizados, todo esto con el fin de tener toda la documentación del estudio realizado, el cual servirá para su evaluación, y la supervisión de los trabajos a realizar.

**f) Estudios Hidráulicos.**

Se debe cumplir con las normativas existentes para el adecuado estudio hidráulico, además se debe presentar los cálculos, pruebas y planos realizados, todo esto con el fin de tener toda la documentación del estudio realizado, el cual servirá para su evaluación, y la supervisión de los trabajos a realizar.

**g) Análisis y Diseño Estructural (Puentes, Bóvedas y otros).**

Se debe cumplir con las normativas existentes para el adecuado diseño de estructuras de paso, además se debe presentar los cálculos, pruebas, sistemas constructivos y planos realizados, todo esto con el fin de tener toda la documentación de los diseños realizados, los cuales servirán para su evaluación, y la supervisión de los trabajos a realizar.

**h) Diseño Geométrico de carreteras.**

Se debe cumplir con las normativas existentes (Manual Centroamericano de Normas para el Diseño Geométrico de las Carreteras Regionales, SIECA) para el adecuado diseño geométrico de carreteras, además se debe presentar los cálculos, pruebas, sistemas constructivos y planos realizados, todo esto con el fin de tener toda la documentación del diseño realizado, el cual servirá para su evaluación, y la supervisión de los trabajos a realizar.

**i) Estudio y Diseño de obras de protección de Taludes.**

Se debe cumplir con las normativas existentes para el adecuado estudio y diseño de obras de protección de taludes, además se debe presentar los cálculos, pruebas, sistemas constructivos y planos realizados, todo esto con el fin de tener toda la documentación del estudio y diseño realizado, el cual servirá para su evaluación, y la supervisión de los trabajos a realizar.

**j) Servicios de muestreos y control de calidad de materiales, mezclas asfálticas y otros a requerimiento de COVIAL.****Objetivo.**

El objetivo de los servicios de muestreo y control de calidad, es para fortalecer los procesos del aseguramiento de la calidad en los proyectos de mantenimiento de la red vial que realiza la Unidad Ejecutora de Conservación Vial -COVIAL-, por medio de la toma de muestras, ensayos de laboratorio y análisis de resultados; que le permita a COVIAL cumplir en mejor forma con su objetivo de mantener la red vial del país en las mejores condiciones de transitabilidad; con el fin de aumentar la eficiencia y la eficacia en la ejecución de sus programas y proyectos.

La estructura orgánica será tal que le permita al consultor mantener la capacidad de ejecutar satisfactoriamente sus funciones técnicas, para lo que contará con un sistema de control de calidad de su trabajo, que esté claramente establecido en el manual de organización y constituido por:

- La inspección de calidad que efectúen los ejecutores de las pruebas, ensayos o calibraciones durante sus labores;
- La verificación de calidad que efectúen mediante la ejecución por duplicado de las pruebas, ensayos o calibraciones que realice personal diferente al que los haya ejecutado originalmente, con una periodicidad establecida que asegure la detección oportuna de las desviaciones que se presenten;
- Una validación de calidad con el propósito de validar los resultados obtenidos por el personal que

ejecute las pruebas, ensayos o calibraciones; constatar que los procesos para ejecutarlos se hayan llevado a cabo correctamente.

#### **Actividades a Realizar.**

Las actividades comprenden la recolección de muestras, elaboración ensayos y análisis de resultados que serán realizados para las distintas capas estructurales del pavimento de acuerdo a los requerimientos de ejecución de obra.

Las actividades serán de acuerdo a los requerimientos que se determinen en estas Especificaciones Técnicas Edición 2018 de la Unidad Ejecutora de Conservación Vial, las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes Edición 2001 de la Dirección General de Caminos, el Manual Centroamericano de Mantenimiento de Carreteras Edición 2010, así como las diversas normas y especificaciones de pruebas y ensayos para la evaluación de muestreos y control de calidad de materiales, mezclas asfálticas y otros renglones de trabajo ejecutados en los proyectos de mantenimiento rutinario y periódico de la Red Vial Pavimentada. Se realizaran las actividades siguientes:

- Actividad No. 1: Control de Calidad para Bancos de Material.
- Actividad No. 2: Control de Calidad para Sub bases granulares.
- Actividad No. 3: Control de Calidad para Bases granulares y trituradas.
- Actividad No. 4: Control de Calidad para Mezcla Asfáltica en Frio.
- Actividad No. 5: Control de Calidad para Mezcal Asfáltica en Caliente.
- Actividad No. 6: Control de Calidad para Bases Estabilizadas con Cemento.
- Actividad No. 7: Control de Calidad para Bases Estabilizadas con Cal.
- Actividad No. 8: Control de Calidad para Bases Estabilizadas con Asfalto.
- Actividad No. 9: Control de Calidad para Concreto Hidráulico.
- Actividad No. 10: Otros.

La frecuencia serán indicadas por autoridades de la Unidad Ejecutora y la ubicación geográfica será la misma de los proyectos de mantenimiento rutinario y periódico de la Red Vial Pavimentada Y No Pavimentada.

#### **k) Topografía.**

Se debe cumplir con las normativas existentes para las adecuadas mediciones, además se debe presentar las memorias de cálculos y planos realizados, todo esto con el fin de tener toda la documentación de las mediciones, los cuales servirán para su evaluación, y la supervisión de los trabajos a realizar.

#### **l) Estudios y Medición con ensayos no destructivos a pavimentos.**

Se debe cumplir con las normativas existentes para las adecuadas mediciones de Índice de Rugosidad Internacional (IRI), Espesores de Pavimentos por medio de mediciones radar de penetración terrestre (GPR), y la Capacidad Estructural por medio de medición de deflexiones (FWD), además se debe presentar las memorias de cálculos, gráficas y resultados, todo esto con el fin de tener toda la documentación de las mediciones, los cuales servirán para su evaluación, y la supervisión de los trabajos a realizar.

#### **m) Estudios de Impacto Ambiental** y cualquier otro documento requerido por el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN), para cumplir con las normativas ambientales vigentes, cuando sea indicado por COVIAL.

#### **n) Estudios de Gestión de Riesgo** y cualquier otro documento requerido por la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres, CONRED, para cumplir con las normativas vigentes.

#### **o) Otros que por la necesidad de mantener la transitabilidad en la carretera, se requieran.** Los cuáles



serán autorizados previamente por las Autoridades de la Unidad Ejecutora.

**1601.02 Presentación de Trabajos.** Los Estudios, diseños y/o trabajos especiales que se requieran bajo esta modalidad, deberán presentar un informe pormenorizado, donde se incluya entre otros datos, la memoria de cálculo, resultados de aplicación de software especiales (si aplica), reporte fotográfico, recomendaciones, y cualquier información necesaria para lo que fue contratado.

**1601.03 Forma de Ejecución.** La ejecución se realizará previa aprobación de la propuesta técnica y económica del profesional experto y/o empresa externa que será contratada, la cual será puesta a consideración del Delegado Residente y aprobada por las autoridades de COVIAL, tanto la metodología de trabajar como el monto de los servicios

**1601.04 Forma de Pago.** Se pagará por la suma global límite asignada al proyecto por COVIAL, la cual se disminuirá de acuerdo a los trabajos que se realicen durante el periodo contractual. Para el trámite de pago se debe adjuntar Cuadro de integración de precios, informe técnico, fotos de los trabajos realizados y facturas de soporte de los gastos realizados.

## SECCIÓN 1602 – CONSULTORÍA Y AUDITORÍA VIAL

**1602.01 Descripción.** Por medio de la actividad de Consultoría y Auditoría Vial, “LA CONSULTORA” realizará las labores de control y seguimiento de los proyectos del mantenimiento de la Red Vial de todos los tramos que estén bajo la responsabilidad de COVIAL y estén ubicados en el área asignada, el COORDINADOR DE LA CONSULTORA, representará, coordinará y será el enlace entre a la empresa consultora y COVIAL y tendrá comunicación directa con las Autoridades de COVIAL, PRESENCIAL Y VÍA TELEFONICA LAS 24 HORAS DEL DÍA. Al iniciar las labores los Departamentos de Control y Seguimiento, Infraestructura y tecnología, Planificación e Informática, brindaran toda la información necesaria para el inicio de sus labores de auditoría y consultoría en los proyectos del mantenimiento vial, mapas de ubicación, listado de tramos, empresas, supervisores, además del manejo del Sistema Integral de Control de Proyectos –SICOP-.

**1602.02 Funciones y Personal recomendado.** El COORDINADOR DE LA CONSULTORA coordinará las visitas técnicas que realizara el equipo de consultores a los proyectos ubicados en su área asignada, por medio de las cuales verificaran la información ingresada de la ejecución en el SICOP y las cantidades ejecutadas en campo, comprobara la presencia de personal y maquinaria en los tramos de acuerdo a las programaciones de las empresas y supervisores, estudios de muestras de materiales, suelo y pavimentos, además darán seguimiento a los procesos del mantenimiento y velaran por el cumplimiento de las Especificaciones Técnicas COVIAL 2017 y la Especificaciones Generales para Construcción de Carreteras y Puentes de la DGC, además realizara todas aquellas actividades técnicas que considere para la adecuada auditoria, control y seguimiento, que sean de aporte a la adecuada ejecución de los proyectos a cargo de COVIAL, toda esta información será enviada al OPERADOR INFORMÁTICO para su ingreso en el sistema, generación de reportes e informes coordinados por el COORDINADOR DE LA CONSULTORA. Conjuntamente a las actividades de monitoreo en campo “LA CONSULTORA” deberá realizar las labores de estudios descritos en el Anexo del Proyecto de los cuales se generarán los reportes e informes necesarios para su divulgación a las autoridades y departamentos de COVIAL. “LA CONSULTORA” realizara actividades de seguimiento a emergencias suscitadas, presentando informes y soluciones técnicas para los sucesos que se lleven a cabo, anuente a atender las emergencias que se susciten durante el tiempo contractual, las 24 horas del día, todo esto coordinado por el COORDINADOR DE LA CONSULTORA junto a las autoridades y departamentos de COVIAL.

Se solicita como mínimo cumplir con el siguiente personal en el proyecto:

- a) Tres CONSULTORES, ingenieros civiles, con tres (3) años o más de colegiado activo en el Colegio de Ingenieros de Guatemala y con experiencia profesional en consultorías y/o auditoría en mantenimiento vial, estudios de suelos, de impacto ambiental, de gestión de riesgos, geológicos, hidrológicos, hidráulicos, análisis de tránsito vehicular, diseño de pavimentos, análisis y diseño de estructuras, diseño geométrico de carreteras, diseño de obras de protección de taludes, topografía o/y otros.
- b) Un COORDINADOR DE LA CONSULTORA, ingeniero civil con cinco (5) años o más de colegiado activo en el Colegio de Ingenieros de Guatemala, de preferencia que cuente con Maestría, y con experiencia profesional en proyectos de ingeniería, manejo de computadoras, quien representará, coordinará y será el enlace entre a la empresa consultora y COVIAL.
- c) Un OPERADOR INFORMÁTICO: Persona individual contratada por la CONSULTORA encargado de alimentar módulo de consultoría y auditoría del Sistema Integral de Control de Proyectos –SICOP-, deberá desarrollar actividades dentro de las instalaciones de COVIAL. La información a ingresar en SICOP será la proporcionada por los profesionales de la CONSULTORA. Deberá tener preparación académica a nivel universitario, al menos con cierre de pensum en la carrera de Ingeniería Civil o Ingeniería en Sistemas, conocimiento y experiencia en programación informática.
- d) Tres equipos de personal técnico y profesional de campo, que visiten periódicamente los proyectos, deberán estar conformadas por 2 técnicos de captura de información y un chófer, quienes serán coordinados por los CONSULTORES.
- e) Personal técnico y administrativo acorde al proyecto.

**1602.03 Medios y Equipo.** La “CONSULTORA” dotará durante el tiempo que dure el proyecto de vehículos con tracción 4x4 a todos los equipos de trabajo de campo.

El personal profesional y técnico de campo estará equipado con computadoras portátiles, cámaras de alta definición para el registro de video y fotografía, un vehículo de filmación aérea no tripulado debidamente registrado en la Dirección General de Aeronáutica Civil –DGAC-, GPS para georreferencia asociado con los trabajos realizados y teléfonos inteligentes con las aplicaciones necesarias para el monitoreo del mantenimiento vial.

La “CONSULTORA” dispondrá también de una cámara de video de alta definición 360° para crear tours virtuales, videos o fotografías de los tramos de la red vial que se consideren necesarios por su importancia en la transitabilidad o por ser un punto crítico en la misma.

Cada equipo de trabajo dispondrá de sus respectivos dispositivos de seguridad (conos, uniformes, calcomanías, etc.) de acuerdo a lo especificado en el Sección Co 801.03.s y en el Manual de Imagen Institucional.

**1602.04 Informes de Trabajo.** LA CONSULTORA deberá realizar informes ejecutivos de la siguiente manera:

- Informes de monitoreo semanales o diarios cuando aplique, de los proyectos del mantenimiento de la Red Vial de todos los tramos que estén bajo la responsabilidad de COVIAL y estén ubicados en el área asignada; para que el OPERADOR INFORMÁTICO cargue la información al módulo de consultoría y auditoría del SICOP.
- Informes de monitoreo mensual, de los proyectos del mantenimiento de la Red Vial de todos los tramos que estén bajo la responsabilidad de COVIAL y estén ubicados en el área asignada los cuales deberán entregarse en físico y digital al Coordinador de Control y Seguimiento, estos deberán contener análisis de la información y propuestas de diversas soluciones para los problemas que se susciten.
- Informe de evaluación de puntos críticos ubicados en la red vial en todos los tramos que estén bajo la responsabilidad de COVIAL y estén ubicados en el área asignada, el cual deberá contener la identificación, georreferenciación, fotografías y posibles soluciones de los puntos vulnerables a colapso de la red vial por amenazas meteorológicas, deterioro por desgaste y terminación de vida útil. Éste deberá ser entregado al Departamento de Infraestructura y Tecnología, y a la Dirección, en físico y digital; a los dos meses posteriores de haber iniciado labores.
- Informe de índice de condición del pavimento, ubicados en la red vial en todos los tramos que estén bajo la responsabilidad de COVIAL y estén ubicados en el área asignada, deberá contener el resultado por ruta evaluada y resultados estadísticos. Éste deberá ser entregado al Departamento de Infraestructura y Tecnología, y a la DIRECCIÓN, en físico y digital; a los cuatro meses posteriores de haber iniciado labores. Y un segundo informe el último mes de la consultoría.
- Informe de estudio y análisis de tránsito vehicular de acuerdo a lo indicado en la sección Co. 1601 de estas Especificaciones Técnicas de COVIAL, y se realizará en todos los tramos que estén bajo la responsabilidad de COVIAL y estén ubicados en el área asignada, Éste deberá ser entregado al Departamento de Infraestructura y Tecnología, y a la DIRECCIÓN, en físico y digital; a los cinco meses posteriores de haber iniciado labores.
- Cualquier informe técnico correspondiente a la región geográfica asignada, que sea requerido por la Sub-Dirección técnica y Dirección.

- Los estudios de suelos, estudios y análisis de tránsito vehicular, servicios de muestreos y control de calidad de materiales, mezclas asfálticas y otros a requerimiento de COVIAL deberán estar avalados por los profesionales del ramo.
- Presentación tipo exposición, de 15 minutos de duración para las autoridades de COVIAL dos veces al mes. En ella se expondrán los temas relevantes de los informes, estudios y avances de la consultoría.

**1602.05 Registro de Información.** “LA CONSULTORA” registrará la información de “EL PROYECTO”, desde el día de su inicio hasta su terminación, en el módulo de consultoría y auditoría del Sistema Integral de Control de Proyectos –SICOP-, el cual servirá para dejar constancia de la ejecución de los trabajos efectuados. La tarea de registro de información estará a cargo del Operador Informático, quien será responsable de la calidad de la información ingresada, contratado por LA CONSULTORA. “LA CONSULTORA” proporcionará la información de campo y el equipo de cómputo necesario a su OPERADOR INFORMÁTICO para poder llevar a cabo la tarea asignada.

**1602.04 Forma de Pago.** El pago por los servicios de Consultoría y Auditoría serán Mensuales. Incluye los gastos de contratación del COORDINADOR DE LA CONSULTORA, EQUIPO DE CONSULTORES, EQUIPO TECNICO, PERSONAL TECNICO Y ADMINISTRATIVO ADICIONAL, VEHICULOS, TELEFONO, GPS, INTERNET, INSUMOS DE OFICINA, TRANSPORTE, VIATICOS, HOSPEDAJE, SEGURIDAD, HARDWARE, SOFTWARE, MATERIAL IMPRESO, y todo lo necesario para la adecuada ejecución incluyendo los gastos por comunicación y presencia en los tramos.

## **CAPITULO 6**

### **CONTROL DE PESOS Y DIMENSIONES**

# DIVISIÓN 1700

## SECCIÓN 1701 - CONTROL DE PESOS Y DIMENSIONES ESTACIONES FIJAS

**1701.01 Descripción:** Consiste en la administración de las operaciones de pesaje, control de posición de carga y de las dimensiones de las mismas en los vehículos que las transportan. Para el efecto, se hará uso del equipo maquinaria, mobiliario y de las instalaciones de las Estaciones de Pesaje, que son propiedad de la Dirección General de Caminos. El administrador deberá de cubrir los costos y gastos para el funcionamiento de las estaciones de pesaje y estos incluirán; el salario con las prestaciones que manda la Ley, del personal operativo de cada estación de pesaje; la reparación y mantenimiento de la maquinaria y equipo; pago de servicios básicos (energía eléctrica); además de los insumos de papelería, útiles de oficina, impresión de los formularios y/o boletas de operación.

El administrador deberá presentar la integración del precio de cada una de las actividades necesarias que garanticen el adecuado funcionamiento de las instalaciones físicas, equipo electromecánico, de pesaje, electrónico y de computo de la estación de control de pesos y dimensiones; durante el periodo que tenga a cargo la administración de la misma. Para la adquisición o reposición de equipo nuevo; la Dirección General de Caminos lo deberá proveer; salvo en los casos de pérdida, destrucción, robo, o que por negligencia sea imputable al administrador; quien deberá de realizar la reposición correspondiente.

**1701.02 Marco Legal.** El administrador está sujeto, en donde aplique; a las normas y procedimientos establecidos en el Reglamento para el Control de Pesos y Dimensiones de Vehículos Automotores y sus Combinaciones; que se encuentre vigente.

**1701.03 Personal.** Para la administración de la Estación de Pesaje, se debe contratar la cantidad de personas que COVIAL estima para cada estación de pesaje y los montos por prestaciones que manda la Ley, estarán cubiertos en la oferta que el administrador presente en el momento de la contratación. El personal designado se deberá de mantener en la estación conforme los turnos de trabajo para cumplir con el periodo de atención a los usuarios. Para la designación del personal, se utilizarán los siguientes puestos:

- a) **Gerente de Operaciones:** El Ingeniero Civil, Ingeniero Industrial o Ingeniero en Sistemas, con cinco años mínimo de colegiado activo en el Colegio de Ingenieros de Guatemala, con experiencia profesional de 3 años mínimo en administración o gerencia de proyectos. Representante del CONTRATISTA en EL PROYECTO, con potestad para tomar decisiones. Su permanencia en el proyecto durante toda la ejecución de los trabajos es obligatoria.
- b) **Supervisor Técnico:** Persona con título a nivel diversificado, con 3 años mínimos de estudios universitarios en el área de Sistemas, Ingeniería o Administración, encargada de la verificación del cumplimiento de los procedimientos técnicos (posición de carga y pesaje) que se tengan asignados en la Estación de Pesaje.
- c) **Operador Técnico:** Persona con título a nivel diversificado como Bachiller en Computación, con 1 año mínimo de estudios universitarios en el área de Sistemas, encargado de procesar y verificar los datos de carga y pesaje. Con horarios de turno de la siguiente manera  
Mañana: 06:00hrs a 14:00hrs  
Tarde: 14:00hrs a 22:00hrs  
Noche: 22:00hrs a 06:00hrs
- d) **Peón de Mantenimiento:** Persona encargada de realizar trabajos manuales y auxiliar a la superioridad, para el mantenimiento de las instalaciones, que cuente con conocimientos básicos de mantenimiento de servicios de instalaciones. Con horarios de turno:  
07:00hrs a 14:00hrs  
13:00hrs a 20:00hrs

- e) **Banderillero:** Persona encargada de brindar seguridad a los conductores de vehículos en su desplazamiento en la estación de pesaje y para el efecto, transmite señales por medio de una bandera. Con horarios de turno de la siguiente manera  
Mañana: 06:00hrs a 14:00hrs  
Tarde: 14:00hrs a 22:00hrs  
Noche: 22:00hrs a 06:00hrs

- f) **Encargado/a de Limpieza:** Persona encargada de realizar la limpieza en la estación de pesaje.

La unidad de medida del personal será mensual.

**1701.04 Insumos para Administración y Operación.** El administrador deberá contar con insumos para la adecuada administración en la estación de control de pesos y dimensiones, tales como tinta para la impresión de boletas, hojas, útiles de oficina, etc. Así como insumos necesarios en las actividades de operación de la estación (Productos de Limpieza, diesel para planta de emergencia, agua purificada, extracción de basura, otros). La unidad de medida de los insumos para administración y operación será mensual.

**1701.05 Reproducción de folletos del Reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones.** El administrador deberá de contar con ejemplares impresos del Reglamento Acuerdo Gubernativo 1084-92 con sus modificaciones o ampliaciones que apliquen, para la difusión correspondiente, los cuales deberán ser previamente aprobados por el Departamento de Ingeniería de Tránsito de la Dirección General de Caminos y en ningún momento deberá contener nombre o logotipo de la empresa CONTRATISTA. La medida de la reproducción de folletos del Reglamento para el control de pesos y dimensiones de vehículos automotores y sus combinaciones será por Unidad.

**1701.06 Boletas de Pesaje, Permisos y Formularios.** El administrador deberá de contar con: a) boletas de pesaje b) permisos especiales de circulación c) formularios 1-83, y otros que indique el Departamento de Ingeniería de Tránsito de la Dirección General de Caminos, los cuales deberán ser previamente aprobados por el Departamento de Ingeniería de Tránsito y en ningún momento deberá contener nombre o logotipo de la empresa CONTRATISTA. El administrador deberá mantener un mínimo de material impreso en existencia. También, el administrador deberá de entregar una Boleta de peso correspondiente, al vehículo recién atendido y deberá contener como mínimo la siguiente información: Número de placa, peso por eje, peso bruto vehicular, fecha y hora. La medida del material impreso será mensual.

**1701.07 Servicio de Electricidad.** El administrador deberá de contar con un servicio que le provea: la energía eléctrica necesaria, constante y fluida para el funcionamiento de los equipos en las operaciones de pesaje. Deberá considerar el pago de saldos anteriores, para el pago deberá contar con las facturas correspondientes. La unidad de medida del servicio de electricidad será mensual.

**1701.08 Servicios de Comunicación.** El administrador deberá de contar con un servicio que le provea servicios de comunicación necesarios (Teléfono e Internet) de forma constante e ininterrumpida. La unidad de medida de los servicios de comunicación será mensual.

**1701.09 Mantenimiento de Plataforma y Equipo de Pesaje.** El administrador deberá de dar mantenimiento al equipo del sistema de báscula, mecanismo flotante, celdas de carga, transductores, cojinetes, vigas, losas, fosa de pesaje, calibración y otros. Este mantenimiento será realizado en forma periódica y cuando sea necesario. La programación del mantenimiento se presentará en un cronograma de trabajo, el cual será aprobado por el Departamento de Ingeniería de Tránsito y el supervisor de COVIAL, al inicio del periodo de la administración. La unidad de medida del mantenimiento de plataforma y equipo de pesaje será mensual.

**1701.10 Mantenimiento de Software de Operación.** El administrador deberá considerar cuando amerite (Cambio de reglamento, cambio o servicios de equipo de cómputo, cambio de equipo de pesaje, disposiciones especiales de la Dirección General de Caminos); la actualización, instalación, mantenimiento y capacitación del programa de aplicación utilizado por la estación de control de pesos y dimensiones. La unidad de medida del mantenimiento de software de operación será global.

**1701.11 Mantenimiento de Sistemas Auxiliares.** El administrador deberá de dar mantenimiento al equipo de sistemas auxiliares display externo e interno/ indicador digital, semáforos, sistema de audio y altavoces, aire acondicionado, torres de iluminación, cámaras de vigilancia y la planta de generación eléctrica. Este mantenimiento será realizado en forma periódica y cuando sea necesario. La programación del mantenimiento se presentará en un cronograma de trabajo, el cual será aprobado por el Departamento de Ingeniería de Transito y el supervisor de COVIAL, al inicio del periodo de la administración. La unidad de medida del mantenimiento de sistemas auxiliares será mensual.

**1701.12 Mantenimiento de Sistemas Eléctricos.** El administrador deberá de dar mantenimiento al equipo de sistemas eléctricos, servicios en redes existentes, tierras físicas y pararrayos, tableros de distribución y supresores de voltaje. Este mantenimiento será realizado en forma periódica y cuando sea necesario. La programación del mantenimiento se presentará en un cronograma de trabajo, el cual será aprobado por el Departamento de Ingeniería de Transito y el supervisor de COVIAL, al inicio del periodo de la administración. La unidad de medida del mantenimiento de sistemas eléctricos será mensual.

**1701.13 Mantenimiento de los Servicios de Funcionamiento de las Instalaciones.** El administrador deberá de dar mantenimiento a los Servicios de Funcionamiento de las Instalaciones entre ellos, los servicios de drenajes pluviales, aguas servidas, limpieza de fosa séptica, pozo de absorción y otros que sean necesarios o indicados por el Departamento de Ingeniería de Transito. Este mantenimiento será realizado en forma periódica y cuando sea necesario. La programación del mantenimiento se presentará en un cronograma de trabajo, el cual será aprobado por el Departamento de Ingeniería de Transito y el supervisor de COVIAL, al inicio del periodo de la administración. La unidad de medida del mantenimiento de los servicios de funcionamiento de las instalaciones será mensual.

**1701.14 Pintura de Estación de Control de Pesaje.** El administrador deberá de realizar las actividades de pintura de las instalaciones, así como de la señalización horizontal del área de la estación. La señalización Horizontal de la estación deberá realizarse con pintura Termoplástica de acuerdo a lo indicado en la Sección 601 de estas Especificaciones Técnicas 2018. La programación de las labores de pintura se presentará en un cronograma de trabajo, el cual será aprobado por el Departamento de Ingeniería de Transito y el supervisor de COVIAL, al inicio del periodo de la administración. La unidad de medida de la pintura de estación de Control de Pesaje será mensual.

**1701.15 Servicios de Seguridad.** El administrador deberá de contar con servicio de seguridad para el resguardo de las instalaciones y equipo de las estaciones de control de pesos y dimensiones. Deberá de contar como mínimo de tres agentes para dos turnos diarios día y noche La unidad de medida de los servicios de seguridad será mensual.

**1701.16 Reporte Mensual.** El administrador deberá de entregar un Reporte Mensual; en donde se especifique en forma ordenada y detallada toda la información de las boletas de pesaje al supervisor del proyecto y este lo remitirá con sus comentarios y recomendaciones, dentro de los primeros diez (10) días hábiles del mes siguiente al Departamento de Infraestructura y Tecnología de la Unidad Ejecutora de Conservación Vial COVIAL y al Departamento de Ingeniería de Transito de la Dirección General de Caminos (DGC).

**1701.17 Sanciones.** Se sancionará al Administrador por:

- a) No funcionar tres (3) días consecutivos por desperfectos y/o falta de mantenimiento en cualquiera de los equipos de la estación; implica la primera vez una llamada de atención por escrito. La segunda llamada de atención con advertencia de rescisión de contrato y la tercera vez la rescisión del contrato.
- b) No entrega de reporte mensuales, en el plazo estipulado; implica la primera vez una llamada de atención por escrito. La segunda llamada de atención con advertencia de rescisión de contrato y la tercera vez la rescisión del contrato.



- c) No funcionar por cierre de la estación, sin causa ni justificación alguna, sin orden escrita de alguna autoridad del CIV, COVIAL, o la DGC; implica la primera vez una llamada de atención por escrito. La segunda llamada de atención con advertencia de rescisión de contrato y la tercera vez la rescisión del contrato.

**1701.18 Forma de pago:** El pago se efectuará en la forma establecida de la unidad de medida correspondiente a cada actividad especificada en los numerales de la presente división e incluye los costos de mantenimiento del equipo mano de obra, prestaciones laborales.

## SECCIÓN 1725 – TRABAJOS POR ADMINISTRACIÓN

**1725.01 Descripción.** Bajo este concepto, se ejecutarán aquellos trabajos que beneficien al Proyecto y que se requieren efectuar para completar el mismo y de los cuales no existen renglones, ni precios establecidos en el Contrato, siempre que dichos trabajos sean recomendados previamente por el Delegado Residente y después de analizados, sean aprobados por COVIAL.

**1725.02 Pago.** Los trabajos realizados bajo este renglón, se pagarán por las unidades realmente aprobadas o por suma global, al precio unitario convenido previamente y aprobado por COVIAL, considerando los siguientes rubros:

- a) Materiales, las cantidades requeridas al precio actual de mercado.
- b) Mano de obra, del personal que trabaje directamente en la ejecución de los trabajos, con los salarios que El Contratista tenga en vigencia al autorizarle el trabajo, aplicando a su monto un factor de 45% en concepto de prestaciones laborales. No se hará ningún pago por personal administrativo y de dirección de obra, utilizado por El Contratista.
- c) Herramienta, en concepto de uso se pagará el 5% del monto de la mano de obra, según se indica en el literal b, del anexo 1 (Modelo de integración de precios unitarios).
- d) Al monto de los materiales, la mano de obra y la herramienta, se hará un recargo del 25% en concepto de administración y utilidad.
- e) El valor del equipo o maquinaria que se requiera para la ejecución de los trabajos, se hará de acuerdo al rendimiento normal y lógico, por el tiempo empleado exclusivamente en la ejecución del trabajo, a este costo no se hará ningún recargo.
- f) La suma de los montos indicados (materiales, mano de obra, herramienta, maquinaria y equipo) dividido entre las cantidades de trabajo ejecutado, dará el precio unitario de la actividad.
- g) Gastos del componente del estudio de Impacto Ambiental será pagado dentro de este renglón.

De no llegarse a un acuerdo sobre los precios unitarios o suma global, El Contratista hará el trabajo, compensándosele económicamente en la forma siguiente: a) La mano de obra previamente asignada para la ejecución del trabajo; se pagará de acuerdo a los salarios que El Contratista tenga en vigor al autorizarse el trabajo, aplicando a su monto total el factor de prestaciones y contribuciones laborales que corresponda y este resultado se incrementará el veinticinco por ciento (25%) para cubrir los gastos de dirección, suministro y reparación de herramientas y equipos menores; no se hará pago por personal de administración de El Contratista. b) Todos los materiales empleados en el trabajo se pagarán contra comprobantes, incluyendo los gastos de transporte, carga, descarga y/o acarreo, incrementando el monto total el veinticinco por ciento (25%) para cubrir los gastos de administración. c) El Contratista recibirá pago por el valor de la renta de cualquier maquinaria y equipo, por el tiempo necesario para la ejecución de los trabajos. Al valor de la renta no se le incrementarán ningún porcentaje.

**Para el trámite de pago del documento de trabajos por administración se debe adjuntar Cuadro de integración de precios, informe técnico, fotos de los trabajos realizados y facturas de soporte de los gastos realizados.**

# **CAPITULO 7**

## **PROCESOS ADMINISTRATIVOS**

# DIVISIÓN 1800

## PROCESOS ADMINISTRATIVOS

### SECCIÓN 1801 - TRÁMITE DE NUEVOS RENGLONES

#### 1801.01 Descripción.

Para incorporar a un proyecto un renglón que no se tenga en el anexo original, el precio unitario tendrá que ser avalado por los departamentos de Planificación e Infraestructura de COVIAL, previo análisis de la integración de precios que presente y revise el Supervisor (firmada por el supervisor y contratista), basándose en el catálogo de precios promedio de las ofertas presentadas recientemente y al catálogo de precios de referencia de la Cámara Guatemalteca de la Construcción versión vigente. Dicho análisis podrá modificar la integración original de acuerdo a lo establecido por dichos departamentos.

El aval será por parte de los responsables de los departamentos de Planificación e Infraestructura, quienes enviarán a donde corresponda los nuevos renglones con sus respectivos códigos, descripciones, unidad de medida y precio unitario, para que sean agregados al catálogo de renglones de COVIAL y al Sistema Integral de Control de Proyectos (SICOP) para que “EL CONTRATISTA” pueda realizar los trámites correspondientes.

### Sección 1802 LIQUIDACIÓN DE PROYECTOS

**1802.01 Descripción.** Después que los proyectos del mantenimiento de la Red Vial se hayan recepcionado, tomando como base el contrato y los informes de las inspecciones efectuadas por la empresa supervisora, según corresponda la comisión liquidadora de COVIAL, deberá concluir la liquidación del contrato dentro del plazo de noventa días contados a partir de la fecha del acta de recepción.

**1802.02 Expediente a presentar por parte del contratista.** El contratista deberá presentar a más tardar quince días después de haberse recibido el proyecto, el expediente de liquidación conteniendo:

- Acta de Recepción
- Acta de Inicio Físico
- Documentos legales y contables:
  - i. Facturas de cuadros de estimaciones con las firmas y sellos respectivos
  - ii. Documentos de cambio (OC, OTS Y AT)
  - iii. Constancia de entrega de bitácora (fecha y firma de recibido)
  - iv. Cuadros Analíticos

# ANEXOS

# ANEXO 1

## MODELO DE INTEGRACIÓN DE PRECIOS UNITARIOS

### UNIDAD EJECUTORA DE CONSERVACIÓN VIAL -COVIAL- INTEGRACION DE PRECIOS UNITARIOS

Renglon: **Co 317.01 Cunetas revestidas**

Fecha: **10 de noviembre de 2013**

Rendimiento: **50.00** m2 / día

#### MAQUINARIA Y EQUIPO (Incluye mantenimiento y operador)

Cantidad	Descripción	Hrs. Trabajo	Costo Hra.	Sub-Total
1.00	Mezclador	8.00	60.00	480.00
1.00	Pipa de Agua	4.00	120.00	480.00
1.00	Camión de Volteo 8 m3	2.00	110.00	220.00
<b>TOTAL</b>				<b>1,180.00</b>

(a)

#### MANO DE OBRA (Incluye prestaciones laborales)

Cantidad	Descripción	Hrs. Trabajo	Costo Hra.	Sub-Total
1.00	Caporal	8.00	10.65	85.20
6.00	Ayudantes	8.00	8.52	408.96
2.00	Albañiles	8.00	13.31	212.96
<b>TOTAL</b>				<b>707.12</b>

(b)

**HERRAMIENTAS (5% Mano de Obra)** **35.36** (c)

#### MATERIALES

Cantidad	Descripción	P.U.	Unidad	Sub-Total
1.00	Cemento	392.00	Saco	392.00
2.10	Arena	80.00	m3	168.00
2.80	Piedra	20.00	m3	56.00
<b>TOTAL</b>				<b>616.00</b>

(d)

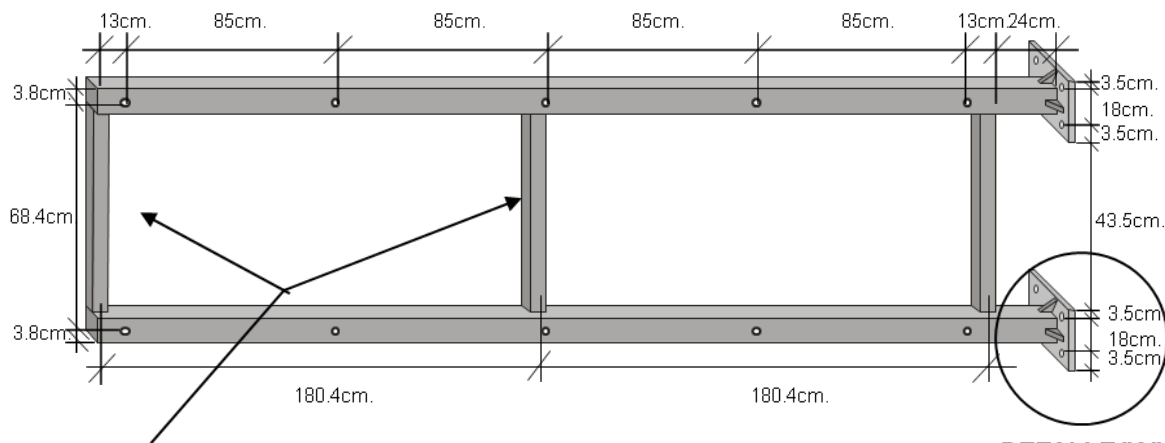
Total Costo Directo:		Q	1,358.48	(e)
Costos Indirectos:	25%	Q	339.62	
Equipo		Q	1,180.00	(a)
<b>Total Parcial:</b>		Q	<b>2,878.10</b>	
IVA	12%	Q	345.37	
<b>TOTAL por día:</b>		Q	<b>3,223.47</b>	
<b>TOTAL POR:</b>	<b>m2</b>	Q	<b>64.47</b>	

**NOTA:** Para la presentación de la integración de precios unitarios, es necesario que el código del renglón a trabajar sea antecedido de las iniciales **Co** que se refieren a las presentes Especificaciones Técnicas 2018 de COVIAL o **Az** que se refieren a las Especificaciones Generales para la Construcción de Carreteras y Puentes de la DGC, Edición Septiembre 2001, según corresponda.

## ANEXO 2

### BASTIDOR PARA SEÑAL INFORMATIVA DE DESTINO SEÑAL TIPO BANDERA DE 122 X 366 cm.

#### MEDIDAS DEL BASTIDOR

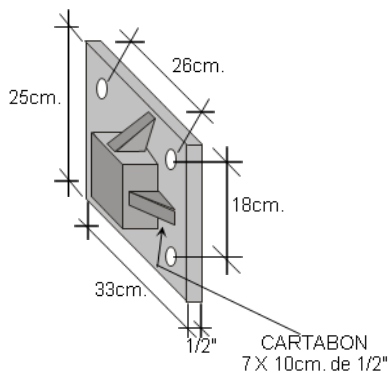


DETALLE "A"

Perfil tubular de 2"x2" chapa 14

#### DETALLE "A"

#### MEDIDAS DE LAS PLACAS DEL BASTIDOR



#### ESPECIFICACIONES:

##### BASTIDOR

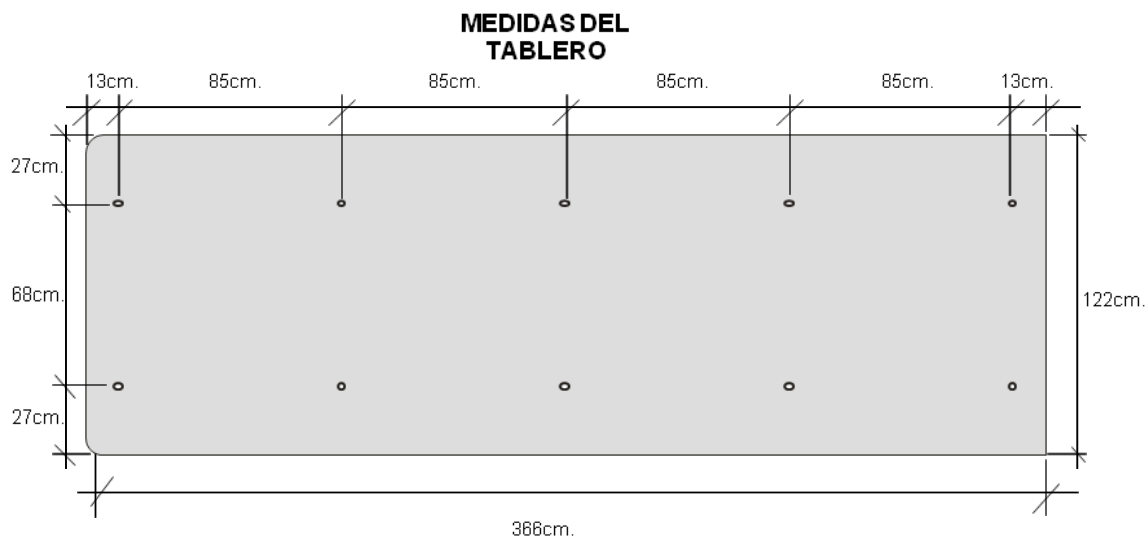
Fabricado con perfil tubular galvanizado de 3"X3" de 1/8" de espesor, y Perfil tubular de 2" x 2" chapa 14

##### PLACAS DEL BASTIDOR

Fabricadas con hierro galvanizado de 1/2".

## ANEXO 2

### TABLERO DE LAMINA PLANA PARA SEÑAL INFORMATIVA DE DESTINO SEÑAL TIPO BANDERA DE 122 X 366 cm.



#### ESPECIFICACIONES:

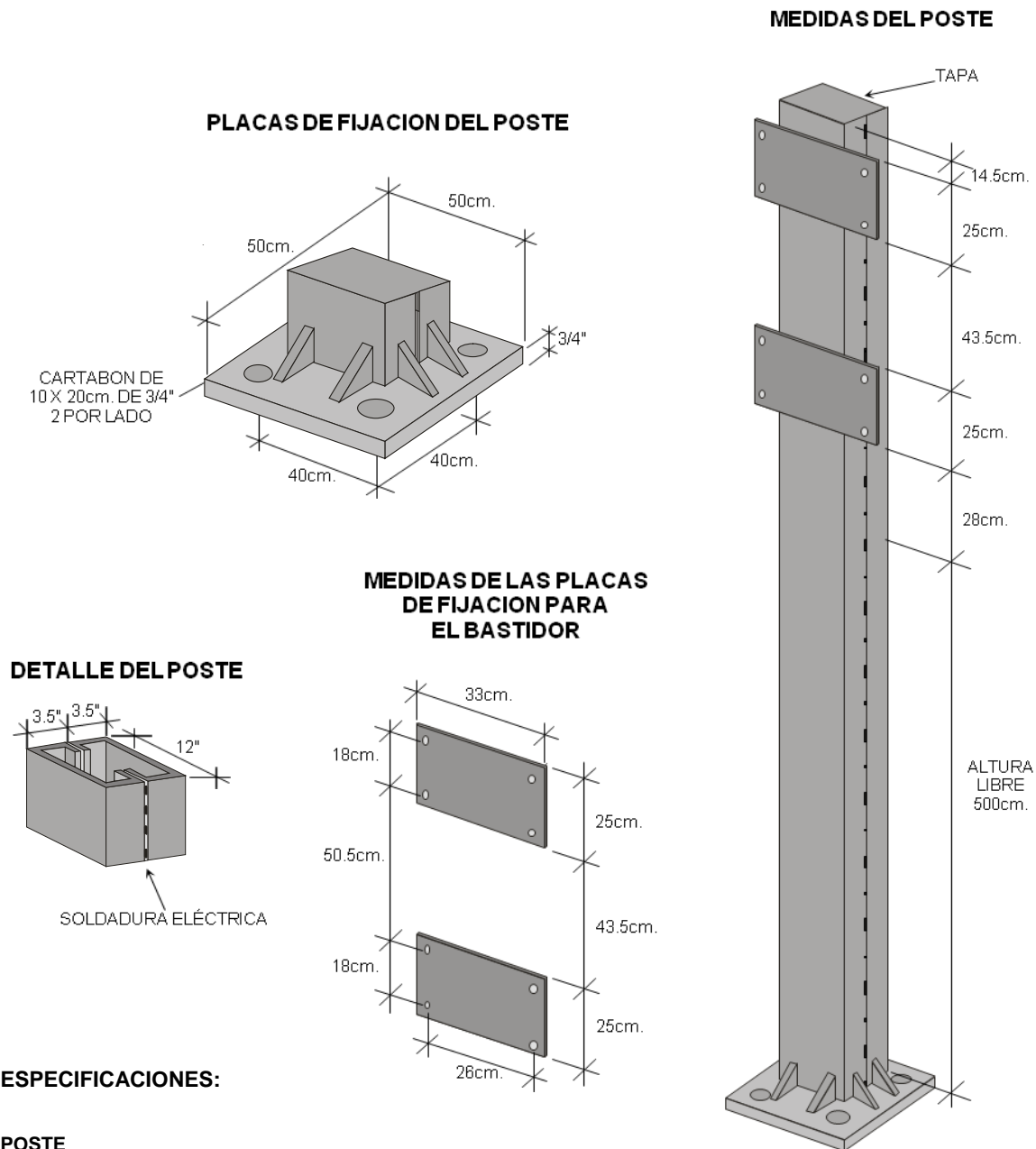
##### TABLERO

Fabricado con lámina galvanizada calibre 16 y con radio 5.



## ANEXO 2

### POSTE DE 7"X12" PARA SEÑAL INFORMATIVA DE DESTINO SEÑAL TIPO BANDERA DE 122 X 366 cm.



#### ESPECIFICACIONES:

##### POSTE

Fabricado con costanera de 3/16" de espesor completamente galvanizado.

##### SOLDADURA DEL POSTE

Soldadura eléctrica con electrodo E-6013, aplicada en cordones de 10cm. X 40cm., y en los extremos el cordón será de 20cm.

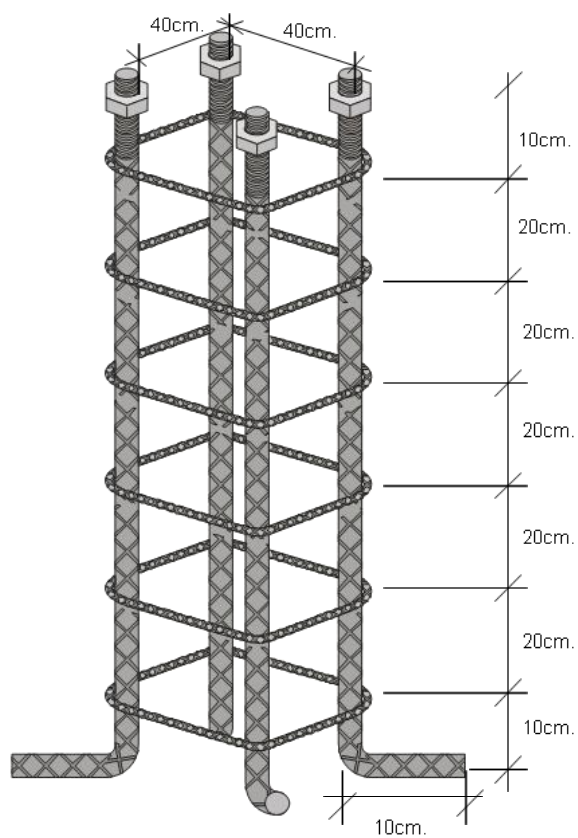
##### PLACAS DE FIJACIÓN PARA EL BASTIDOR

Las placas llevarán 4 cartabones cada una, 2 de cada lado de 7 X 10cm. de 1/2" de espesor.

## ANEXO 2

### DADO DE CIMENTACION PARA SEÑAL INFORMATIVA DE DESTINO SEÑAL TIPO BANDERA DE 122 X 366 cm.

#### MEDIDAS DEL DADO PARA CIMENTACION



#### ESPECIFICACIONES:

##### VARILLAS

Fabricadas con hierro corrugado de 1", con rosca de 7/8" en la parte superior.

##### ESTRIBOS

Fabricados con hierro corrugado de 3/8", y soldados a las varillas para formar el dado.

# ANEXO 3

## MODELO PARA TABULACIÓN DE DATOS ESTADÍSTICOS PROVENIENTES DE LOS AFOROS VEHICULARES



DIRECCION GENERAL DE CAMINOS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE TRANSITO  
UNIDAD DE CONSERVACION VIAL  
INFRAESTRUCTURA Y TECNOLOGIA



### CONTEO MANUAL Y CLASIFICACION DE VEHICULOS

PUNTO DE CONTEO: \_\_\_\_\_ ESTACIÓN TIPO: \_\_\_\_\_  
 CODIGO RUTA: \_\_\_\_\_ TRAMO CARRETERO: \_\_\_\_\_  
 FECHA DEL CONTEO: \_\_\_\_\_ SENTIDO: \_\_\_\_\_

CLASIFICACIÓN DE VEHICULOS		RESUMEN Y HORARIO DEL CONTEO DE TRANSITO CLASIFICADO												TOTAL	
		6:00 - 7:00	7:00 - 8:00	8:00 - 9:00	9:00 - 10:00	10:00 - 11:00	11:00 - 12:00	12:00 - 13:00	13:00 - 14:00	14:00 - 15:00	15:00 - 16:00	16:00 - 17:00	17:00 - 18:00		
1		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8	OTROS:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
TOTAL DE VEHICULOS		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
VL=	0	OBSERVACIONES:												<div style="border: 2px solid red; padding: 5px;">           1.- Vehículo liviano            2.- Pick-up            3.- C-2, C-3, C-4            4.- T3-S2, T3-S3            5.- Microbuses            6.- Buses            7.- T3-S2-R4            8.- Otros         </div>	
VP=	0														
VT=	0														
PORCENTAJES		% LIV.	0.00%	% PESADO	0.00%										Guatemala, 4 / 1 / 2013

Por este medio certifico que la información contenida en el presente formulario fue tomada en forma fidedigna y con la técnica establecida para el aforo vehicular.

Nombre Ingeniero: \_\_\_\_\_  
 Delegado Residente Supervisora: \_\_\_\_\_ Numero de Colegiado: \_\_\_\_\_  
 Firma y Sello Delegado Residente



DIRECCION GENERAL DE CAMINOS  
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE TRANSITO  
UNIDAD DE CONSERVACION VIAL  
INFRAESTRUCTURA Y TECNOLOGIA



**CONTEO MANUAL Y CLASIFICACION DE VEHICULOS**

ESTACIÓN TIPO : \_\_\_\_\_

PUNTO DE CONTEO: \_\_\_\_\_ KM.: \_\_\_\_\_ ESTACIÓN No. \_\_\_\_\_

CODIGO RUTA : \_\_\_\_\_ TRAMO CARRETERO: \_\_\_\_\_

FECHA DEL CONTEO: \_\_\_\_\_ SENTIDO : \_\_\_\_\_

CLASIFICACIÓN DE VEHICULOS	RESUMEN Y HORARIO DEL CONTEO DE TRANSITO CLASIFICADO												
	18:00 - 19:00	19:00 - 20:00	20:00 - 21:00	21:00 - 22:00	22:00 - 23:00	23:00 - 0:00	0:00 - 1:00	1:00 - 2:00	2:00 - 3:00	3:00 - 4:00	4:00 - 5:00	5:00 - 6:00	TOTAL
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 OTROS:	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL DE VEHICULOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VL= 0	OBSERVACIONES:												
VP= 0													
VT= 0													
PORCENTAJES	% LIV.	0.00%	% PESADO	0.00%									

1.- Vehículo liviano      5.- Microbuses  
 2.- Pick-up                6.- Buses  
 3.- C-2, C-3, C-4        7.- T3-S2-R4  
 4.- T3-S2, T3-S3        8.- Otros

Guatemala, 4 / 1 / 2013

Por este medio certifico que la informacion contenida en el presente formulario fue tomada en forma fidedigna y con la tecnica establecida para el aforo vehicular.

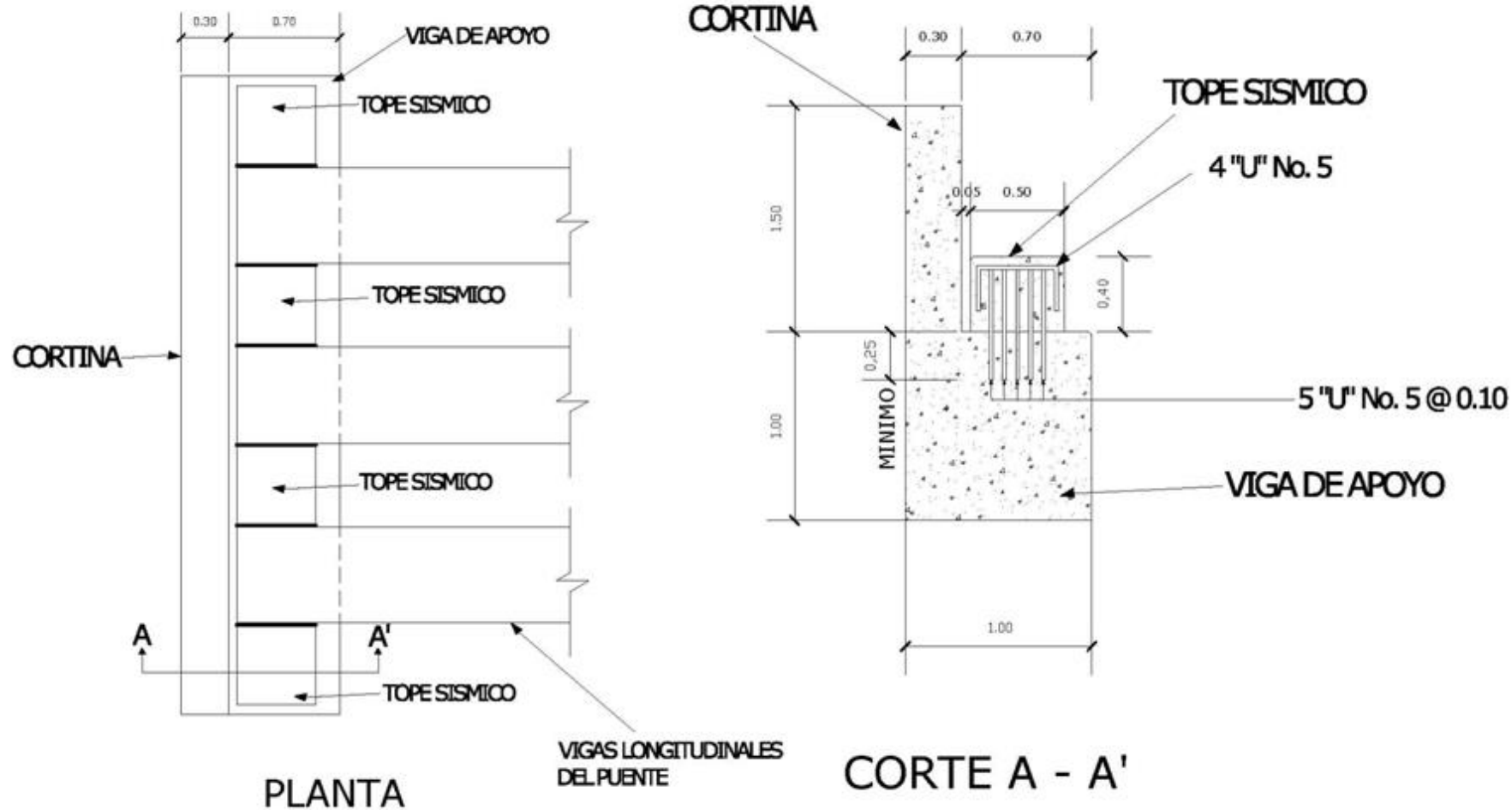
Nombre Ingeniero: \_\_\_\_\_

Delegado Residente Supervisora: \_\_\_\_\_ Numero de Colegiado: \_\_\_\_\_

Firma y Sello Delegado Residente \_\_\_\_\_

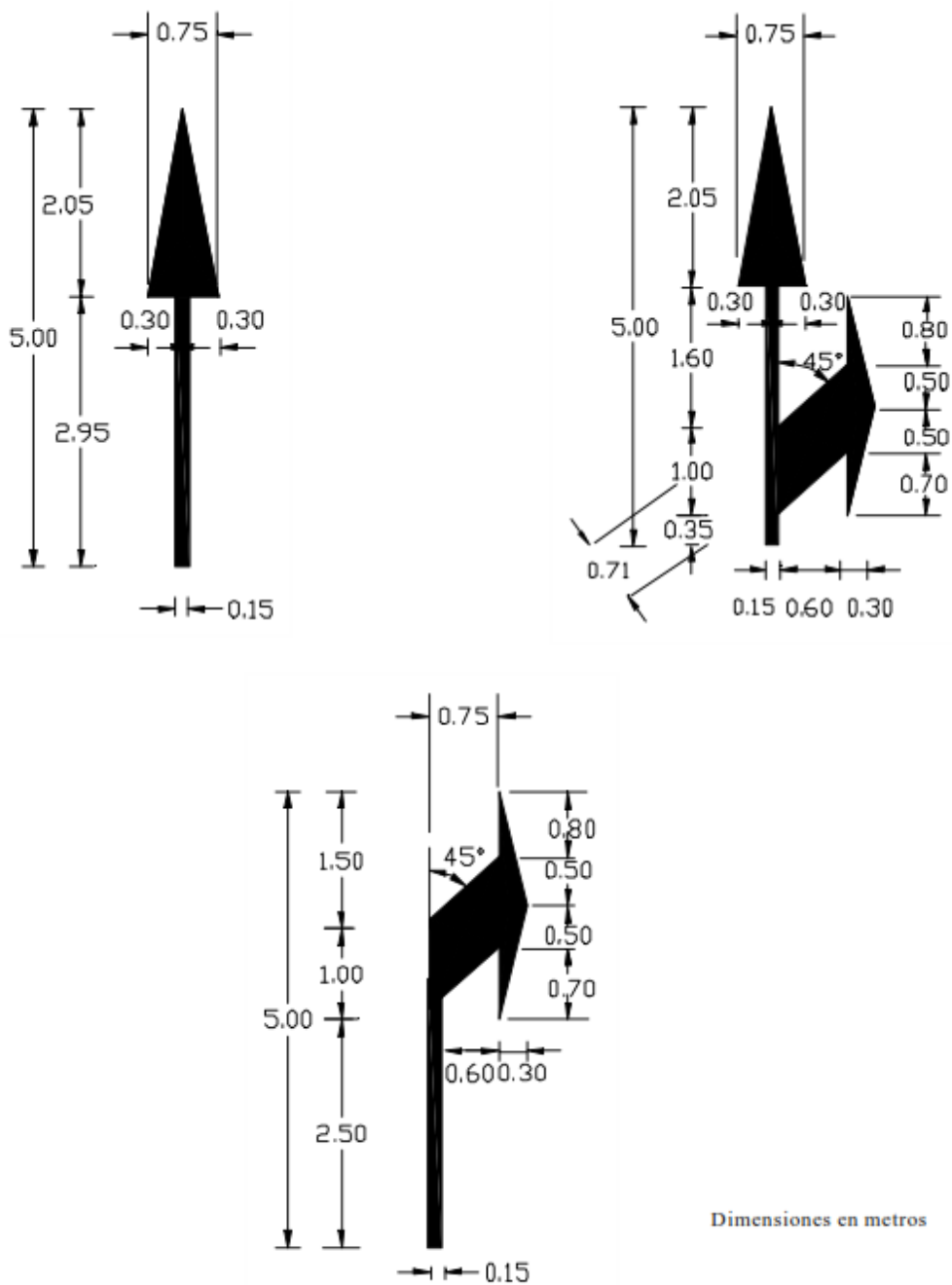
## ANEXO 4

### TOPE SÍSMICO DE CONCRETO REFORZADO



## ANEXO 5

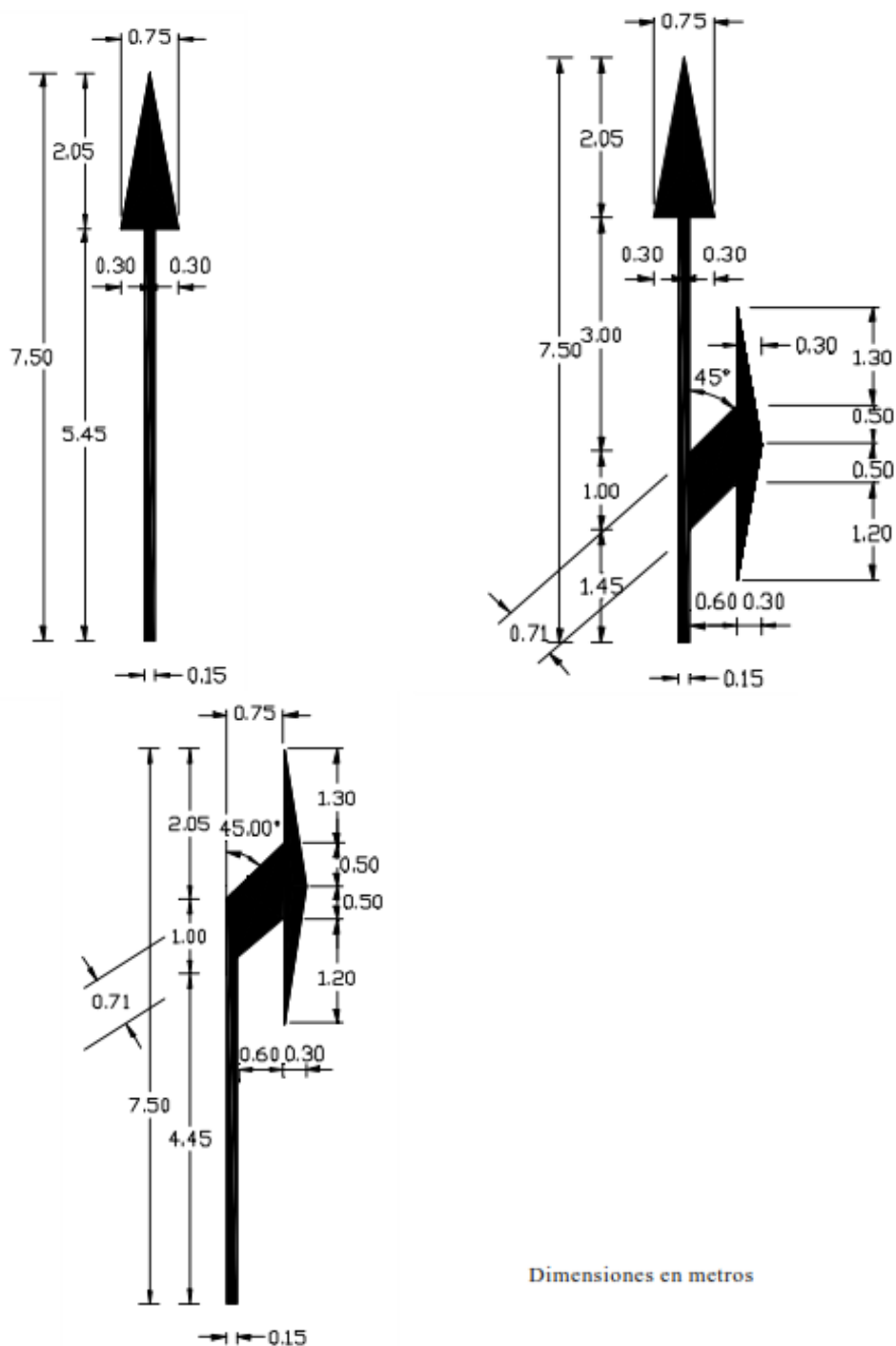
### Flechas para demarcación en el pavimento, Velocidad menor o igual a 60 km/h.



Fuente: Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, Tomo II, Anexo C, SIECA, diciembre de 2000.

## ANEXO 5

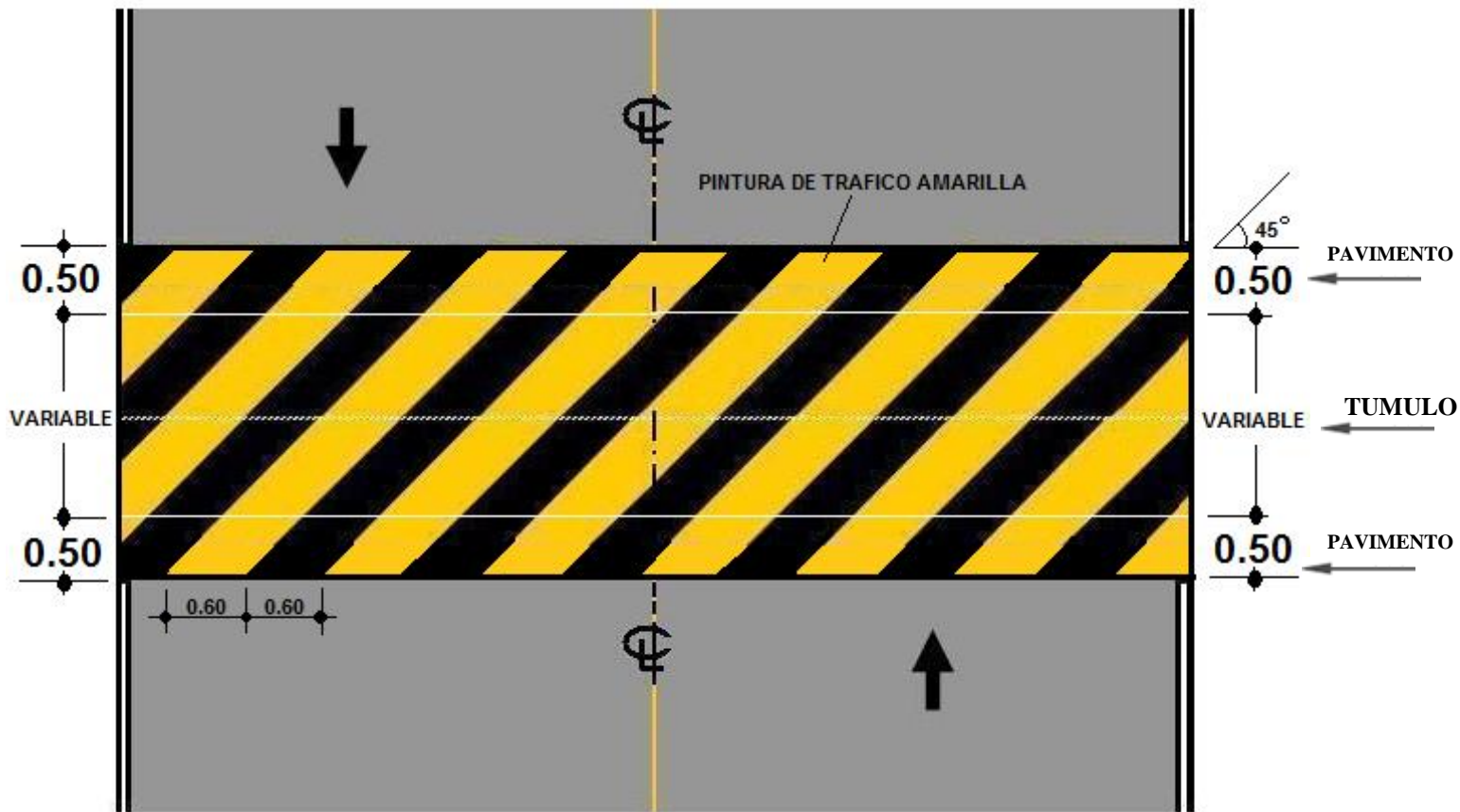
### Flechas para demarcación en el pavimento, Velocidad mayor a 60 km/h.



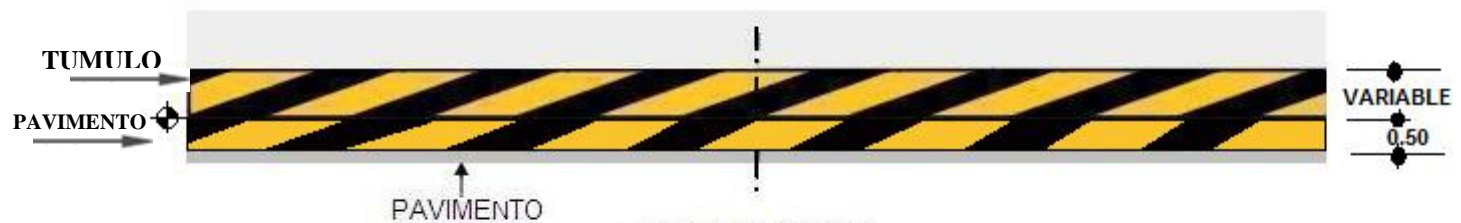
Fuente: Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito, Tomo II, Anexo C, SIECA, diciembre de 2000.

## ANEXO 6

### Pintura en Reductores de Velocidad (Túmulos).



PLANTA

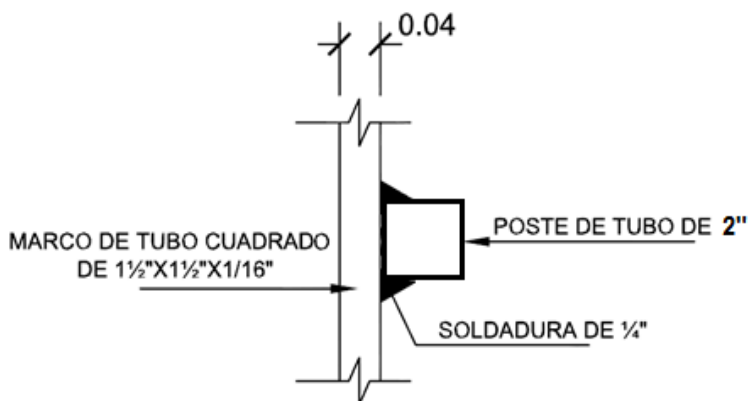
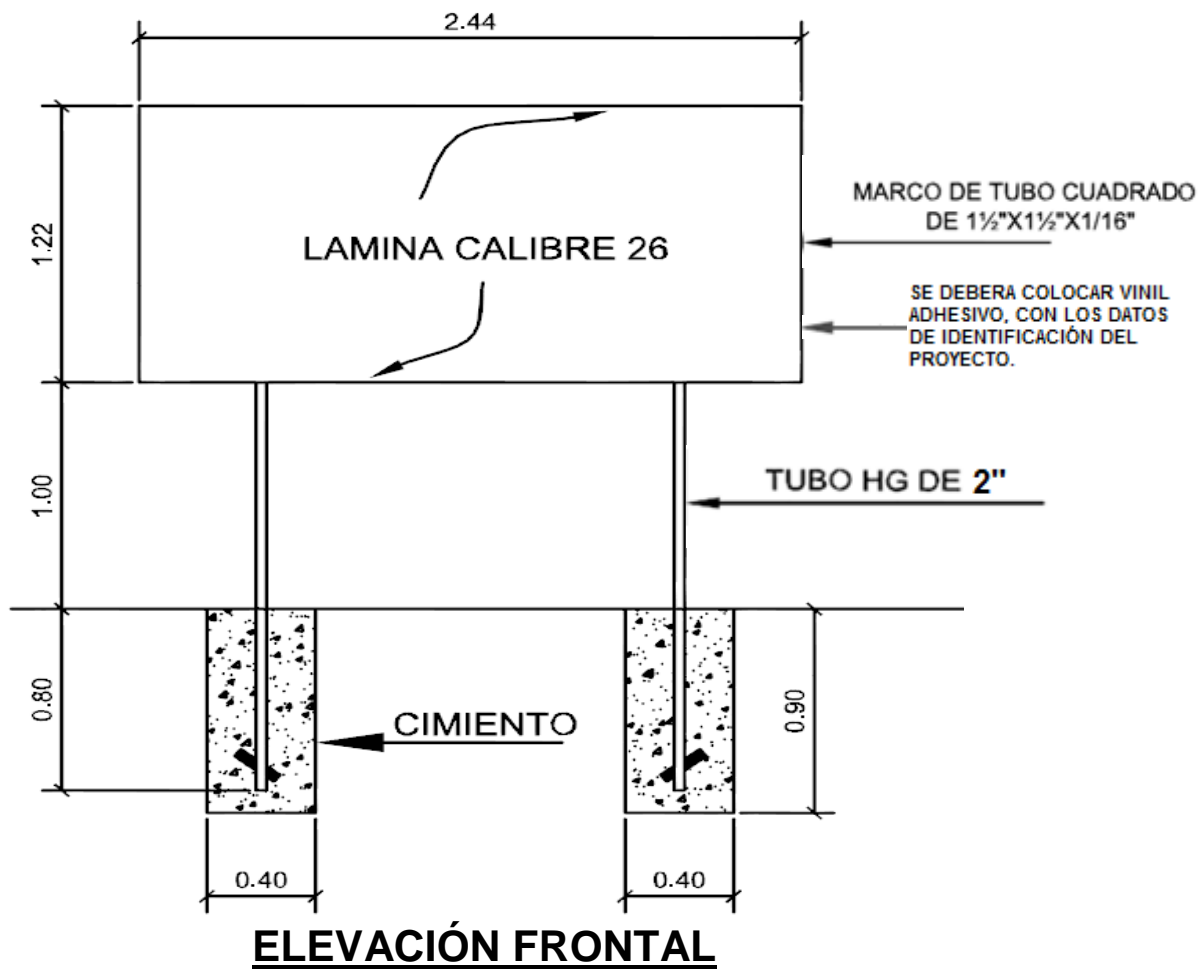


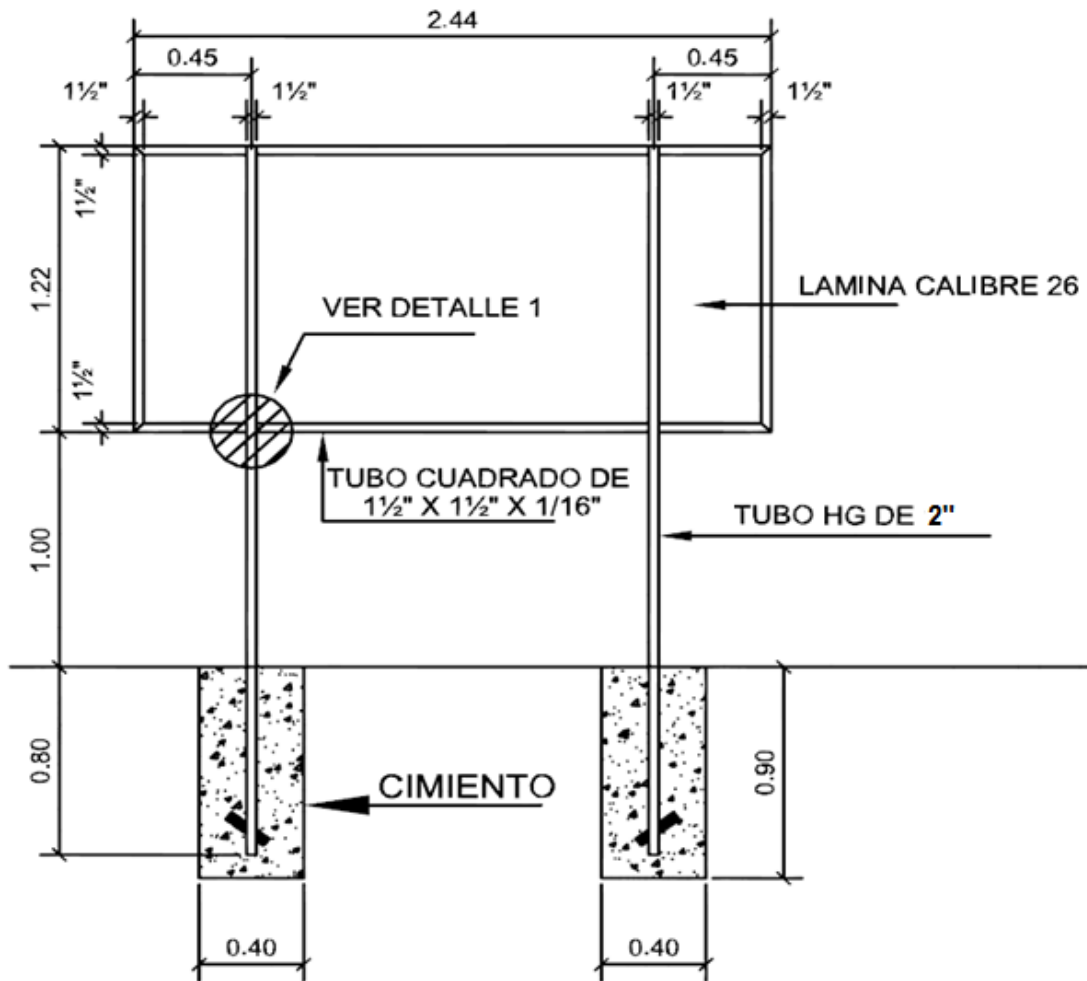
ELEVACION



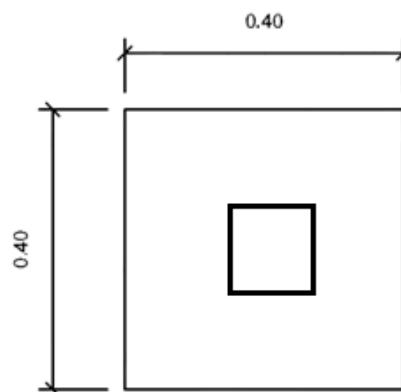
## ANEXO 7

### ARMADO DE ESTRUCTURA PARA RÓTULOS DE IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS 1.22m x 2.44m.



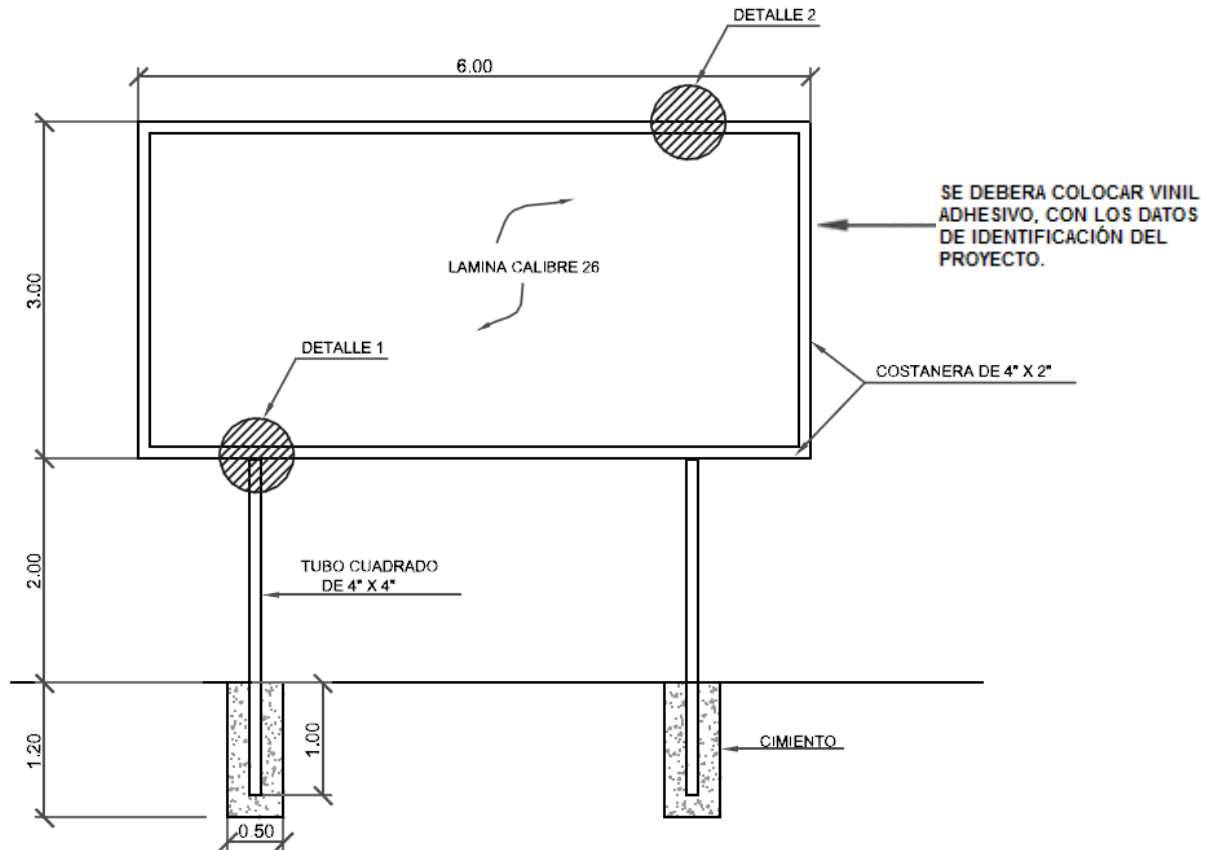


## ELEVACIÓN POSTERIOR

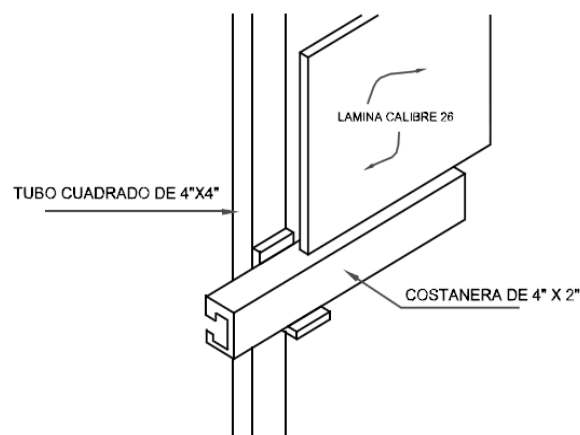


## PLANTA DE CIMIENTO

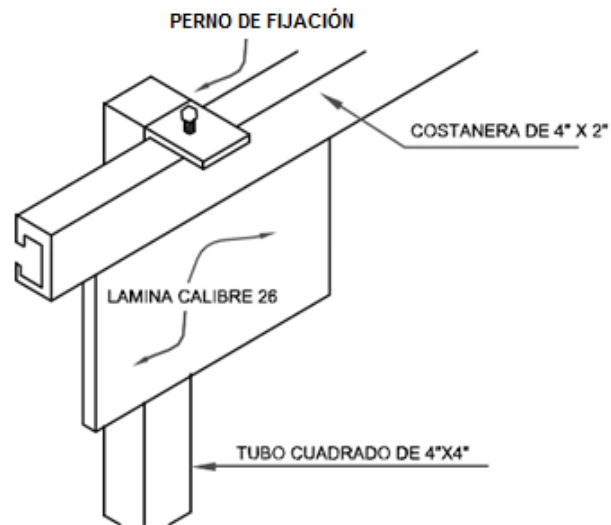
## ARMADO DE ESTRUCTURA PARA RÓTULOS DE IDENTIFICACIÓN DE PROYECTOS CP 3.00m x 6.00m.



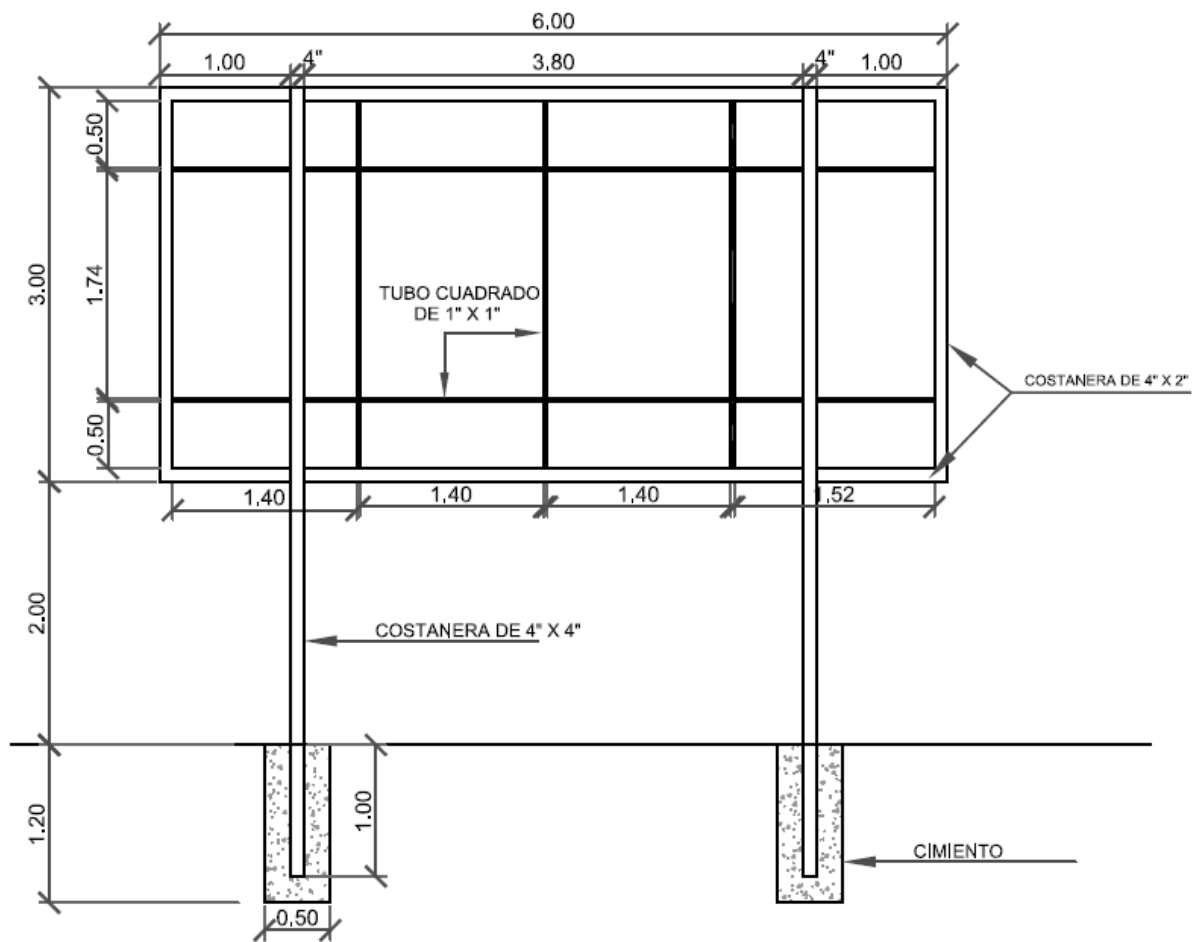
### ELEVACION FRONTAL



### DETALLE 1



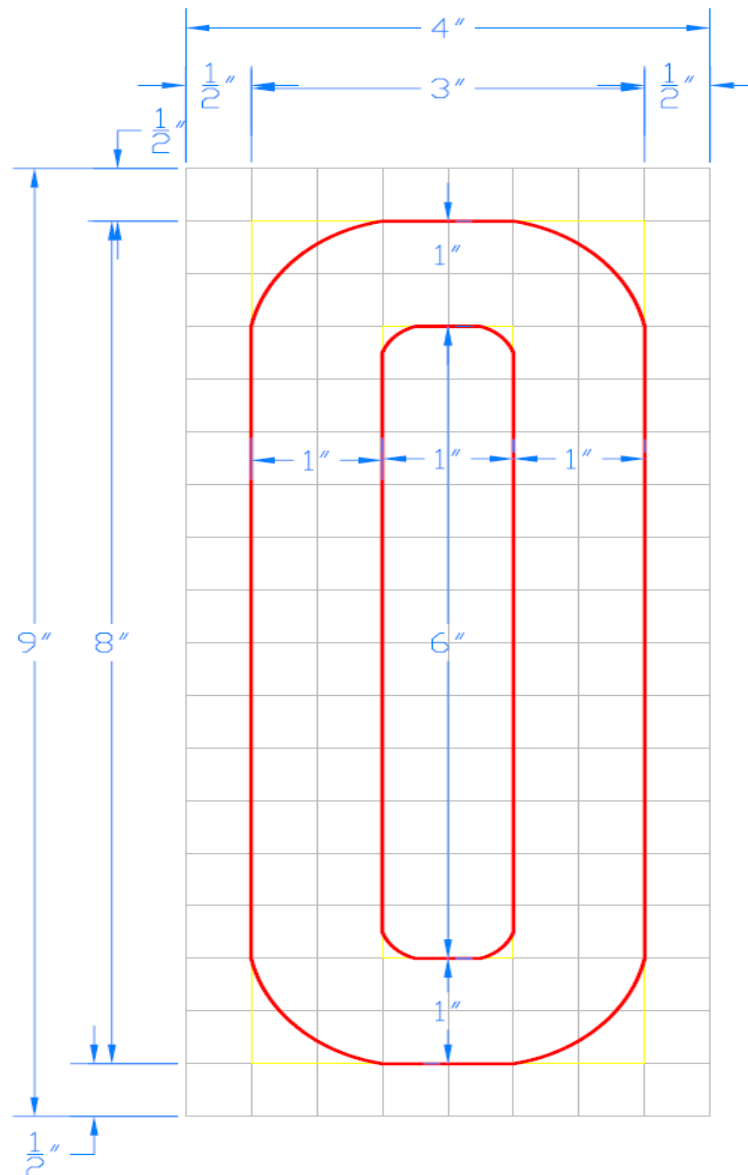
**DETALLE 2**



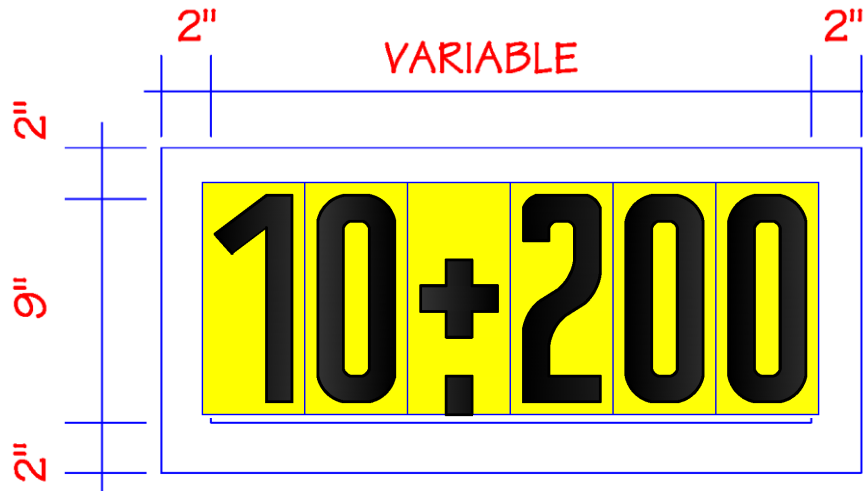
**ELEVACIÓN POSTERIOR**

## ANEXO 8

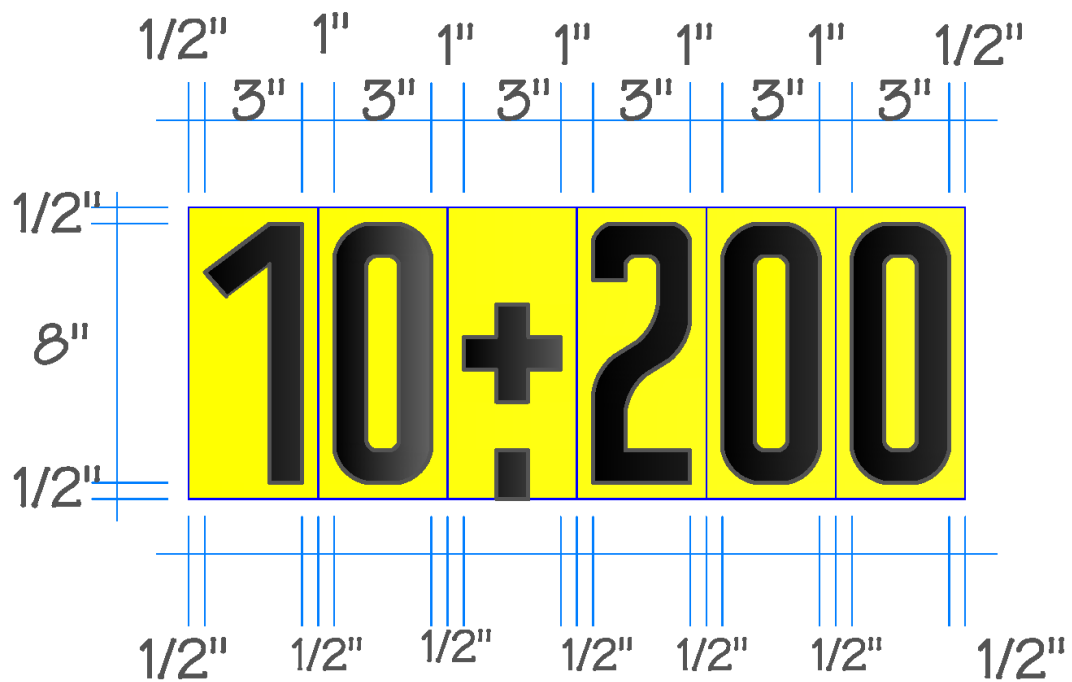
### MARCAJE DE ESTACION DE LOS TRAMOS DE LA RED VIAL PAVIMENTADA



Dimensión de las plantillas.



Marco para colocación de plantillas.



Dimensiones.

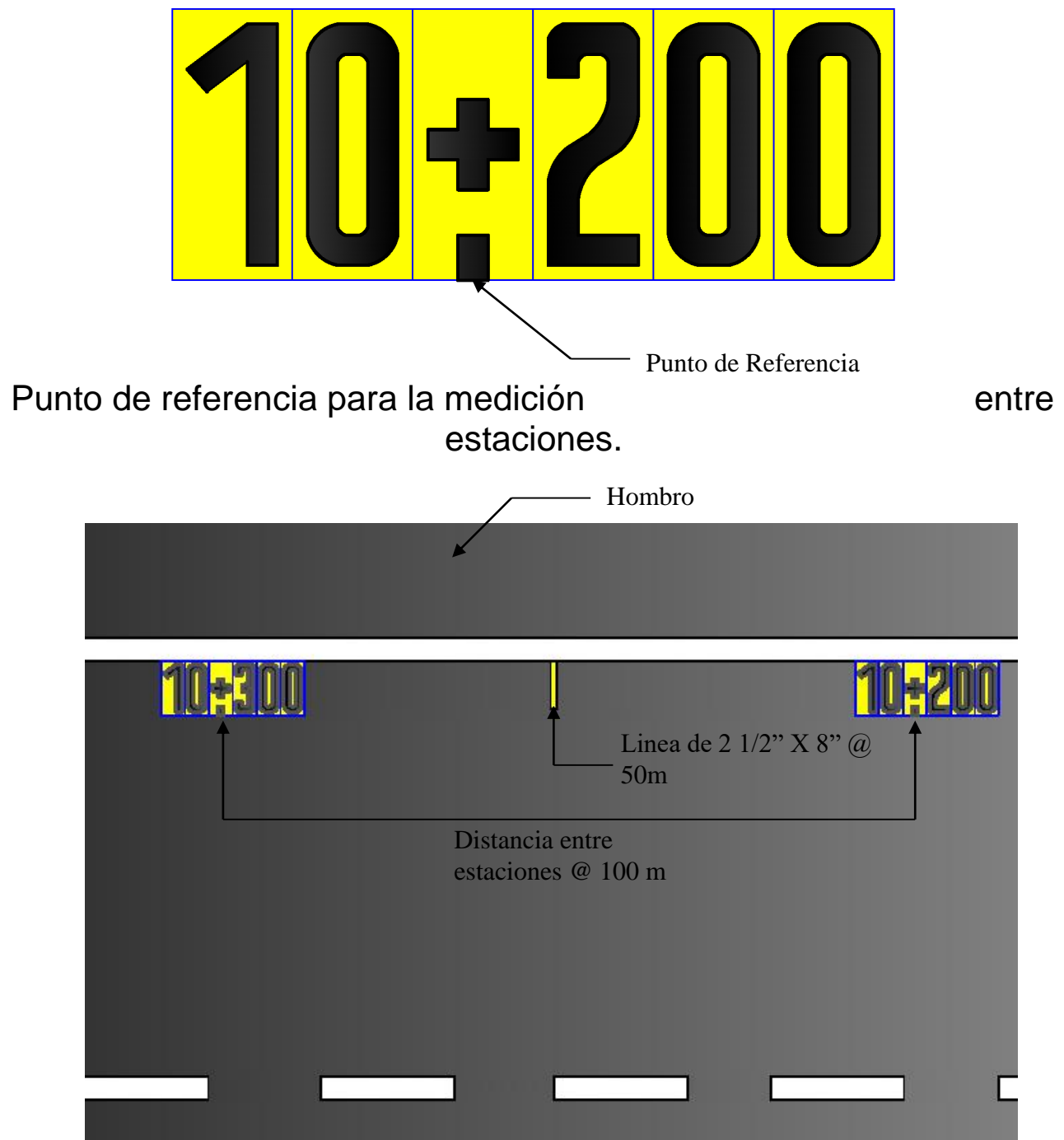


Diagrama de marcaje de estación en el tramo.

## ANEXO 9

### DIMENSIONES MÍNIMAS PARA SEÑALIZACIÓN VERTICAL

REGLÓN	DESCRIPCIÓN	UNIDAD DE MEDIDA	DIMENSIÓN MÍNIMA (m.)
Co 602.02.a.01	Señales de Información general de (Un tablero) (0.40 X 2.40 m.)	Señal	0.40 X 2.40
Co 602.02.a.02	Señales de Información general de (Dos tableros) (0.40 X 2.40 m.)	Señal	0.40 X 2.40
Co 602.02.a.03	Señales Informativa de Recomendación "A" (0.75 X 2.40 m.)	Señal	0.75 X 2.40
Co 602.02.a.04	Señales Informativa de Recomendación "B" (0.75 X 1.20 m.)	Señal	0.75 X 1.20
Co 602.02.a.05	Señales kilometraje con Ruta (0.30 X 1.20 m.)	Señal	0.30 X 1.20
Co 602.02.a.06	Señales kilometraje sin Ruta (0.30 X 0.78 m.)	Señal	0.30 X 0.78
Co 602.02.a.07	Señales tipo origen - Destino Simples (0.40 X 2.40 m.)	Señal	0.40 X 2.40
Co 602.02.a.09	Señales Informativa de Servicios (0.61 X 0.61 m.)	Señal	0.61 X 0.61
Co 602.02.a.10	Señales Informativa de Turismo (0.61 X 0.61 m.)	Señal	0.61 X 0.61
Co 602.02.a.11	Señales Informativa de Destino un tablero (0.40 X 2.40 m.)	Señal	0.40 X 2.40
Co 602.02.a.12	Señales Informativa de Destino dos tableros (0.40 X 2.40 m.)	Señal	0.40 X 2.40
Co 602.02.a.13	Señales Informativa de Destino tres tableros (0.40 X 2.40 m.)	Señal	0.40 X 2.40
Co 602.02.a.14	Señales Informativa de Destino Bandera Simple de un tablero	Señal	VER ANEXO 3
Co 602.02.b.01	Señales Preventiva "A" (0.914 X 0.914 m.)	Señal	0.914 X 0.914
Co 602.02.b.02	Señales Preventiva "B" (0.762 X 0.762 m.)	Señal	0.762 X 0.762
Co 602.02.b.03a	Tablero adicional para Señal Preventiva "A" (0.381 X 0.914 m)	Señal	0.381 X 0.914
Co 602.02.b.03b	Tablero adicional para Señal Preventiva "B" (0.317 X 0.762 m.)	Señal	0.317 X 0.762
Co 602.02.b.04	Delineadores de dirección tipo "Chevron" (0.762 X 0.914 m.)	Señal	0.762 X 0.914
Co 602.02.b.06	Señal indicadora de obstáculo (0.30 x 0.90 m.)	Señal	0.30 x 0.90
Co 602.02.c.01	Señales Restrictiva "A" (0.914 X 1.372 m.)	Señal	0.914 X 1.372
Co 602.02.c.02	Señales Restrictiva "B" (0.61 X 0.914 m.)	Señal	0.61 X 0.914
Co 602.02.c.03	Señales Restrictiva CEDA EL PASO (0.914 X 0.914 m.)	Señal	0.914 X 0.914
Co 602.02.c.04	Señales Restrictiva ALTO (0.914 X 0.914 m.)	Señal	0.914 X 0.914
Co 602.02.c.05a	Tablero adicional para Señal Restrictiva "A" (0.914 X 0.457 m.)	Señal	0.914 X 0.457
Co 602.02.c.05b	Tablero adicional para Señal Restrictiva "B" (0.61 X 0.254 m.)	Señal	0.61 X 0.254

Fuente: Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control del Tránsito.

Para dimensiones no contempladas en el presente documento, referirse al "Manual Centroamericano de Dispositivos Uniformes para el Control de Tránsito".