



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

MANUAL DE CARRETERAS MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN VIAL



2018

R.D. N° 08 - 2014 - MTC/14
INCORPORACIÓN PARTE IV
R.D. N° 05 - 2016 - MTC/14

**MANUAL DE CARRETERAS
MANTENIMIENTO O
CONSERVACIÓN VIAL**

R.D. N° 08-2014-MTC/14

INCORPORACIÓN DE PARTE IV

RD N° 05-2016-MTC/14

Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial RD N° 08 – 2014 – MTC/14
Incorporación de Parte IV RD N° 05 – 2016 – MTC/14

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

Dirección de Normatividad Vial

Edición Lima _____ 2016

Tiraje: _____

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Dirección: Jr. Zorritos 1203

Lima, Lima 01 Perú

Telf. (051) 615-7800

www.mtc.gob.pe

Impreso por:

Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente, sin permiso expreso

Hecho el depósito legal en la Biblioteca Nacional del Perú: N° _____

Impreso en Perú



Resolución Directoral

N° 08-2014-MTC/14
Lima, 27 de marzo del 2014.

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 16° de la Ley N° 27181-Ley General del Transporte y Tránsito Terrestre establece que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, es el órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre, teniendo, entre otras, competencias normativas;

Que, en ese marco, el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado por Decreto Supremo N° 034-2008-MTC, ha señalado en el Numeral 4.1 de su artículo 4°, que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, es la autoridad competente para dictar las normas correspondientes a la gestión de la infraestructura vial, fiscalizar su cumplimiento e interpretar las normas técnicas contenidas en dicho reglamento. Asimismo; su artículo 19°, en concordancia con la Primera Disposición Complementaria Final de la misma norma, señala que este Ministerio, a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, elabora, actualiza y aprueba los manuales para la gestión de la infraestructura vial;



Que, el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, ha previsto en su artículo 18°, que los manuales son documentos de carácter normativo y de cumplimiento obligatorio, que sirven como instrumentos técnicos a las diferentes fases de gestión de la infraestructura vial;



Que, en la relación de manuales previstos en el artículo 20° del mencionado reglamento, se encuentra el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial, el cual, según el artículo 31° del mismo, contiene las normas, guías y procedimientos para la gestión del conjunto de actividades técnicas de naturaleza rutinaria y periódica que se ejecuta para que las vías se conserven en niveles de servicio adecuados, tanto en lo referido a las fases de mantenimiento rutinario como los de mantenimiento periódico;



Que, en virtud a ello y en ejercicio de sus competencias, la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, mediante el artículo primero de la Resolución Directoral N° 30-2013-MTC/14 de fecha 18 de diciembre del 2013, aprobó el Manual de Carreteras-Mantenimiento o Conservación Vial. Dicha resolución ha sido publicada en el Diario Oficial "El Peruano" en fecha 08 de enero del 2014;

Que, de acuerdo a lo previsto en el artículo tercero de la Resolución Directoral N° 30-2013-MTC/14, dicho manual entró en vigencia al día siguiente de su publicación en el diario oficial, es decir el día 09 de enero del 2014;

Que, como consecuencia de la aprobación del citado manual, el "Manual Técnico de Mantenimiento Periódico para la Red Vial Departamental No



N° 08-2014-MTC/14
Lima, 27 de marzo del 2014.

Pavimentada" y el "Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario para la Red Departamental No Pavimentada" (aprobados por Resolución Directoral N° 015-2006-MTC/14), así como, las "Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras" (aprobadas por Resolución Directoral N° 051-2007-MTC/14) han quedado sin vigencia, tal como lo establece el artículo cuarto de la Resolución Directoral N° 30-2013-MTC/14. En ese sentido, la pérdida de vigencia de tales normas, se computa a partir del día 09 de enero del 2014;

Que, igualmente, como consecuencia de la aprobación del Manual de Carreteras-Mantenimiento o Conservación de Carreteras, el Manual para la Conservación de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito, aprobado por Resolución Ministerial N° 240-2008-MTC/02, ha quedado sin vigencia, de manera tácita, a partir del 09 de enero del 2014, tal como lo ha reconocido la Resolución Ministerial N° 137-2014-MTC/02 de fecha 21 de marzo del 2014;

Que, con posterioridad a la aprobación del Manual de Carreteras-Mantenimiento o Conservación Vial, la Dirección de Normatividad Vial de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles ha advertido la existencia de algunos errores materiales en algunas secciones del citado manual, los cuales requieren ser corregidos a fin de evitar confusión o errores de interpretación. En ese sentido, ha realizado una revisión total del citado manual y, como consecuencia de ello, ha elaborado una versión actualizada del mismo, al mes de marzo del 2014;

Que, en atención a ello, la Dirección de Normatividad Vial, ha emitido el Informe N° 009-2014-MTC/14.04, de fecha 24 de marzo del 2014, mediante el cual ha planteado a la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, la aprobación de una nueva versión (a marzo del 2014) del Manual de Carreteras-Mantenimiento o Conservación Vial. Asimismo, en dicho informe ha considerado que, de conformidad con lo previsto en el Numeral 3.2 del artículo 14° del "Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General" aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, resulta innecesaria la prepublicación de dicha actualización ya que las modificaciones que prevé solo se contraen a correcciones de errores materiales y aspectos formales;

Que, en virtud de lo expuesto, resulta pertinente dictar el acto administrativo de aprobación correspondiente;

De conformidad con la Ley N° 29370-Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Decreto Supremo N° 021-2007-MTC, y en uso de las facultades conferidas por Resolución Ministerial N° 506-2008-MTC/02;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- Aprobar la versión a marzo del 2014 del Manual de Carreteras-Mantenimiento o Conservación Vial, el cual obra en Anexo que consta de seiscientos cincuenta y nueve (659) páginas.





N° 08-2014-MTC/14
Lima, 27 de marzo del 2014.

De conformidad con el artículo 18° del Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, el manual aprobado constituye un documento de carácter normativo y de cumplimiento obligatorio.

El original de este manual forma parte integrante de la presente Resolución Directoral.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Dejar sin efecto el artículo primero de la Resolución Directoral N° 30-2013-MTC/14.


ARTÍCULO TERCERO.- Disponer la publicación de la presente Resolución Directoral en el Diario Oficial "El Peruano". Asimismo, disponer la publicación de esta resolución y de su Anexo, en la página web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (<http://www.mintc.gob.pe>).

ARTÍCULO CUARTO.- La norma aprobada por el artículo primero de la presente resolución, entrará en vigencia a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial "El Peruano".

ARTÍCULO QUINTO.- Disponer la remisión a la Dirección General de Desarrollo y Ordenamiento Jurídico del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, en un plazo no mayor de tres (3) días hábiles de la publicación de la resolución directoral en el Diario Oficial "El Peruano", copia autenticada y el archivo electrónico del Anexo respectivo.

Regístrese, comuníquese y publíquese,




WALTER N. ZECENARRO MATEUS
DIRECCIÓN GENERAL
de Caminos y Ferrocarriles



CARRETERA-CASMA-HUARAZ



Vanniel Bonilla



INCORPORACIÓN DE PARTE IV (RD N° 05-2016-MTC/14)



Resolución Directoral

N° 05-2016-MTC/14

Lima, 25 de febrero del 2016.

CONSIDERANDO:

Que, el artículo 16° de la Ley N° 27181-Ley General del Transporte y Tránsito Terrestre establece que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, es el órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre, teniendo, entre otras, competencias normativas;

Que, en ese marco, el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado por Decreto Supremo N° 034-2008-MTC, ha señalado en el Numeral 4.1 de su artículo 4°, que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, es la autoridad competente para dictar las normas correspondientes a la gestión de la infraestructura vial, fiscalizar su cumplimiento e interpretar las normas técnicas contenidas en dicho reglamento. Asimismo; su artículo 19°, en concordancia con la Primera Disposición Complementaria Final de la misma norma, señala que este Ministerio, a través de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, elabora, actualiza y aprueba los manuales para la gestión de la infraestructura vial;

Que, el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, ha previsto en su artículo 18°, que los manuales son documentos de carácter normativo y de cumplimiento obligatorio, que sirven como instrumentos técnicos a las diferentes fases de gestión de la infraestructura vial;

Que, en la relación de manuales previstos en el artículo 20° del mencionado reglamento, se encuentra el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial, el cual, según el artículo 31° del mismo, contiene las normas, guías y procedimientos para la gestión del conjunto de actividades técnicas de naturaleza rutinaria y periódica que se ejecuta para que las vías se conserven en niveles de servicio adecuados, tanto en el referido a las fases de mantenimiento rutinario como los de mantenimiento periódico;

Que, en virtud a ello y en ejercicio de sus competencias, la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, mediante el artículo primero de la Resolución Directoral N° 30-2013-MTC/14 de fecha 18 de diciembre del 2013, aprobó el Manual de Carreteras-Mantenimiento o Conservación Vial. Dicha resolución fue publicada en el Diario Oficial "El Peruano" en fecha 08 de enero del 2014;

Que, con posterioridad a la aprobación del Manual de Carreteras-Mantenimiento o Conservación Vial, la Dirección de Normatividad Vial de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles realizó una revisión integral del mismo y elaboró una versión actualizada al mes de marzo del 2014, la cual fue aprobada por la Resolución Directoral N° 08-2014-MTC/14 de fecha 27 de marzo del 2014 (publicada en el Diario Oficial "El Peruano" en fecha 24 de abril del 2014);





Que, de otro lado, la Contraloría General de la República realizó el "Examen de Desempeño al Servicio de Mantenimiento de Caminos Vecinales", alcanzando sus recomendaciones al Ministerio de Transportes y Comunicaciones con Oficio N° 00854-2015-CG/DC. Entre las recomendaciones que formuló se encuentra la Acción 2 de la Recomendación 2, la cual se refiere a la implementación de una propuesta de actualización del Manual de Carreteras-Mantenimiento o Conservación Vial, incorporando una sección relativa al mantenimiento rutinario de las vías vecinales por parte de los gobiernos locales, cuyos parámetros técnicos definidos en esta sección, deben facilitar la evaluación de los resultados de las intervenciones;

Que, el Ministro de Transportes y Comunicaciones, mediante Oficio N° 079-2015-MTC/01 del 12 de junio del 2015, remitió a la Contraloría General de la República el Plan de Acción para la implementación de las recomendaciones contenidas en el "Examen de Desempeño al Servicio de Mantenimiento de Caminos Vecinales", en el cual se comprometió a implementar, entre otros, la Acción 2 de la Recomendación 2, señalada en el considerando anterior;

Que, para llevar a cabo la citada labor, se conformó un Grupo de Trabajo integrado por profesionales de la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles y de PROVIAS DESCENTRALIZADO. Dicho grupo dio por concluida la labor encomendada en fecha 15 de febrero del 2016, levantando el Acta Final y presentando su propuesta correspondiente;

Que, en base al planteamiento del citado Grupo de Trabajo, la Dirección de Normatividad Vial ha recomendado a la Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, mediante Informe N° 016-2016-MTC/14.04 de fecha 19 de febrero del 2016, aprobar e incorporar en el Manual de Carreteras- Mantenimiento o Conservación Vial, la "Parte 4 - Mantenimiento Rutinario Manual en Caminos Vecinales o Rurales por parte de los Gobiernos Locales". Asimismo, en atención a tal incorporación, la Dirección de Normatividad Vial ha estimado por conveniente se modifique el Índice del citado manual, a fin que se prevea en éste, la Parte 4 a incorporar;

Que, la citada "Parte 4 - Mantenimiento Rutinario Manual en Caminos Vecinales o Rurales por parte de los Gobiernos Locales" tiene por finalidad fortalecer el sistema de gestión y control del servicio de mantenimiento rutinario de los caminos vecinales o rurales a fin de asegurar la homogeneidad en sus intervenciones y la evaluación de los resultados de las mismas. Se debe precisar, asimismo, que las especificaciones técnicas generales para tal mantenimiento tienen, como característica esencial, que los trabajos se efectúen, preferentemente, con herramientas manuales y mano de obra de influencia del proyecto;





Resolución Directoral

N° 05-2016-MTC/14

Lima, 25 de febrero del 2016.

Que, en el informe de la Dirección de Normatividad Vial se ha considerado, además, que, de conformidad con lo previsto en el Numeral 3.2 del artículo 14° del "Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General" aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, resulta innecesaria la prepublicación de la Parte 4 en mención, en virtud a que ésta: i) se contrae a aspectos técnicos que servirán para homogenizar los procedimientos de trabajos que vienen realizando los gobiernos locales en las actividades de mantenimiento rutinario manual en caminos vecinales o rurales, ii) contiene disposiciones técnicas que no afectan a las competencias de los gobiernos locales, iii) beneficia a las municipalidades ya que les permite contar con una herramienta técnica para desarrollar sus actividades de mantenimiento de carreteras, entre otros;

Que, en atención a lo expuesto, resulta pertinente dictar el acto administrativo de aprobación correspondiente;

De conformidad con la Ley N° 29370-Ley de Organización y Funciones del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Decreto Supremo N° 021-2007-MTC, y en uso de las facultades conferidas por Resolución Ministerial N° 006-2016-MTC/01;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- Incorporar en el Manual de Carreteras-Mantenimiento o Conservación Vial, aprobado por Resolución Directoral N° 08-2014-MTC/14, el documento denominado "Parte 4 - Mantenimiento Rutinario Manual en Caminos Vecinales o Rurales por parte de los Gobiernos Locales", el cual obra en Anexo N° 1 y consta de cuarenta y ocho (48) páginas, cuyo original forma parte integrante de esta Resolución Directoral.

En virtud a ello, el Manual de Carreteras-Mantenimiento o Conservación Vial contará, a partir de tal incorporación, con un total de setecientos siete (707) páginas.

ARTÍCULO SEGUNDO.- Sustituir el Índice del Manual de Carreteras-Mantenimiento o Conservación Vial, aprobado por Resolución Directoral N° 08-2014-MTC/14, en virtud a la incorporación dispuesta por el artículo primero de la presente resolución. Dicho índice obra en Anexo N° 2 y consta de ocho (08) páginas, cuyo original forma parte integrante de la presente Resolución Directoral.

ARTÍCULO TERCERO.- Disponer la: i) publicación de la presente Resolución Directoral, en el Diario Oficial "El Peruano", y ii) la publicación de su Anexo N° 1 ("Parte 4- Mantenimiento Rutinario Manual en Caminos Vecinales o Rurales por parte de los Gobiernos Locales") y su Anexo N° 2 (Índice), en la página web del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (<http://www.mintc.gob.pe>).





ARTÍCULO CUARTO.- La presente resolución entrará en vigencia a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial "El Peruano".

ARTÍCULO QUINTO.- Disponer la remisión a la Dirección General de Desarrollo y Ordenamiento Jurídico del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, en un plazo no mayor de tres (3) días hábiles de la publicación de la resolución directoral en el Diario Oficial "El Peruano", copia autenticada y el archivo electrónico de los Anexos respectivos.



Regístrese, comuníquese y publíquese,




Ing. CARLOS R. LOZADA CONTRERAS
DIRECTOR GENERAL
Dirección General de Caminos y Ferrocarriles





ÍNDICE

PRESENTACIÓN 19

PARTE 1

ASPECTOS CONCEPTUALES, NIVELES DE SERVICIO, INVENTARIO DE CONDICIÓN.... 21

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES 21

1.1 INTRODUCCIÓN21
 1.2 ORGANIZACIÓN DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN VIAL22
 1.3 ABREVIATURAS29
 1.4 GLOSARIO DE TÉRMINOS30

CAPÍTULO 2 ASPECTOS CONCEPTUALES 33

2.1 PATRIMONIO VIAL33
 2.2 MARCO CONCEPTUAL DE LA CONSERVACIÓN VIAL33
 2.2.1 CONSERVACIÓN DE PUENTES Y DE TÚNELES35
 2.2.2 LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE36
 2.2.3 LA SEGURIDAD VIAL36
 2.2.4 EMERGENCIAS VIALES.....36
 2.3 FUNCIONES, ORGANIZACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE LA CONSERVACIÓN VIAL...36
 2.3.1 INTRODUCCIÓN36
 2.3.2 FUNCIONES Y ENTIDADES COMPETENTES36
 2.3.3 MODALIDADES DE EJECUCIÓN DE LA CONSERVACIÓN VIAL.....37
 2.3.4 ORGANIZACIÓN DE LA CONSERVACIÓN VIAL37
 2.3.5 PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO37

2.4 ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN DE CARRETERAS37

CAPÍTULO 3 NIVELES DE SERVICIO 39

3.1 DEFINICIÓN DE NIVELES DE SERVICIO39
 1. PARA LA CONSERVACIÓN DE LA PLATAFORMA Y DE LOS TALUDES.....39
 2. PARA LA CONSERVACIÓN DE LA CALZADA DE AFIRMADO40
 3. PARA LA CONSERVACIÓN DE PAVIMENTOS FLEXIBLES – CALZADA Y BERMA41
 4. PARA LA CONSERVACIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS – CALZADA Y BERMA44
 5. DRENAJE SUPERFICIAL, DRENAJE SUBTERRÁNEO Y MUROS.....47
 6. PARA LA CONSERVACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD VIAL49
 7. PARA LA CONSERVACIÓN DE DERECHO DE VÍA.....55
 8. PARA LA CONSERVACIÓN DE TÚNELES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS55
 9. PARA LA CONSERVACIÓN DE PUENTES58

CAPÍTULO 4 INVENTARIO DE CONDICIÓN 59

4.1 ASPECTOS GENERALES DEL INVENTARIO DE CONDICIÓN59
 4.2 PLATAFORMA70
 4.2.1 RECOPIACIÓN DE DATOS EXISTENTES.....70
 4.2.2 INVESTIGACIONES GEOTÉCNICAS EN EL TERRENO73
 4.2.3 FORMATOS PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS73
 4.2.4 DETERIOROS EN PLATAFORMA (CALZADA Y BERMAS)73
 4.3 CALZADA DE AFIRMADO.....74



4.3.1	CARRETERAS NO PAVIMENTADAS – TIPOS DE DETERIOROS / FALLAS Y NIVELES DE GRAVEDAD	74
4.3.2	PROCESO DE LOS DATOS BÁSICOS DE DAÑOS	82
4.3.3	RECOLECCIÓN DE DATOS POR RECOLECTOR DE DATOS SEMIAUTOMATIZADO.....	85
4.3.4	FORMATOS PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS	85
4.4	PAVIMENTO FLEXIBLE – CALZADA Y BERMA	85
4.4.1	CALZADA – TIPOS DE DETERIOROS / FALLAS Y NIVELES DE GRAVEDAD	85
4.4.2	BERMAS.....	101
4.4.3	PROCESO DE LOS DATOS BÁSICOS DE DETERIOROS/FALLAS	102
4.4.4	FORMATOS PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS	107
4.5	PAVIMENTOS RÍGIDOS – CALZADA Y BERMA	107
4.5.1	CALZADA DE CONCRETO HIDRÁULICO – TIPOS DE DETERIOROS Y NIVELES DE GRAVEDAD.....	107
4.5.2	BERMAS.....	123
4.5.3	PROCESO DE LOS DATOS BÁSICOS DE DAÑOS	123
4.5.4	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN CON RECOLECTOR DE DATOS SEMIAUTOMATIZADO.....	127
4.5.5	FORMATOS PARA LA ACTUALIZACIÓN DE LA BASE DE DATOS	128
4.6	DRENAJE SUPERFICIAL, DRENAJE SUBTERRÁNEO Y MUROS	128
4.6.1	DEL DRENAJE SUPERFICIAL	128
4.6.1.1	Alcantarillas	128
4.6.1.2	Cunetas, canales, aliviaderos, disipadores de energía y zanjas de drenaje	129
4.6.1.3	Badenes	131
4.6.2	DEL DRENAJE SUBTERRÁNEO	132
4.6.3	DE LOS MUROS DE SOSTENIMIENTO Y MUROS DE ENCAUZAMIENTO DE CURSOS DE AGUA	132
4.7	TRANSPORTE	134
4.8	CONDICIONES DE LA SEGURIDAD VIAL Y DE LA SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD VIAL.....	134
4.8.1	DESCRIPCIÓN DE LA MATERIA	134
4.8.2	ACTIVIDAD: ESTADÍSTICA DE LA LOCALIZACIÓN DE ACCIDENTES EN LA CARRETERA.....	134
4.8.2.1	Información básica a ser elaborada en el campo	134
4.8.2.2	Configuración del informe	139
4.9	DEL DERECHO DE VÍA	139
4.10	DE LOS TÚNELES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS	140
4.11	DE LOS PUENTES (CAUCE, SUBESTRUCTURA, SUPERESTRUCTURA Y OBRAS COMPLEMENTARIAS)	141
4.11.1	FRECUENCIA.....	142
4.11.2	REQUISITOS Y OBLIGACIONES DEL PERSONAL DE INSPECCIÓN	142
4.11.3	EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS PARA LAS INSPECCIONES	143
4.11.4	PROCEDIMIENTOS DE INSPECCIÓN	145
4.11.5	EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN	149
4.11.5.1	Inspección del cauce	149
4.11.5.2	Estribos y pilares	150
4.11.5.3	Aparatos de apoyo	150
4.11.5.4	Vigas y largueros	150
4.11.5.5	Reticulados	151
4.11.5.6	Tableros	151
4.11.5.7	Superficie de rodadura.....	152
4.11.5.8	Acceso al puente	152



ANEXO A - FORMATOS 153

PARTE 2

EESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA CONSERVACIÓN VIAL..... 173

GENERALIDADES 173

SECCIÓN 01 ÁMBITO DE APLICACIÓN Y DEFINICIONES 173
 SECCIÓN 02 DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y CONSULTA..... 178
 SECCIÓN 03 CONTROL DE MATERIALES..... 185
 SECCIÓN 04 CONTROL DE CALIDAD..... 188
 SECCIÓN 05 RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD ANTE EL PÚBLICO 196
 SECCIÓN 06 DESARROLLO DE LA CONSERVACIÓN VIAL 201
 SECCIÓN 07 SEGURIDAD LABORAL..... 205
 SECCIÓN 08 SALUBRIDAD 207
 SECCIÓN 09 MEDICIÓN Y PAGO 211

CAPÍTULO 100 PRELIMINARES..... 215

ACTIVIDADES GENERALES

SECCIÓN 101 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN 215
 SECCIÓN 102 TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN 216
 SECCIÓN 103 MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL 220
 SECCIÓN 104 CAMPAMENTOS 227

CAPÍTULO 200 CONSERVACIÓN DE PLATAFORMA Y TALUDES 231

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 201 LIMPIEZA DE CALZADA Y BERMAS..... 231
 SECCIÓN 205 REMOCIÓN DE ARENA (DESARENADO) 233
 SECCIÓN 215 LIMPIEZA DE DERRUMBES Y HUAICOS MENORES 235
 SECCIÓN 220 DESPEJE DE NIEVE 238
 SECCIÓN 225 DESQUINCHE MANUAL DE TALUDES 240
 SECCIÓN 250 PERFILADO DE TALUDES 242
 SECCIÓN 255 ESTABILIZACIÓN DE TALUDES 244
 SECCIÓN 260 PROTECCIÓN DE TALUDES CONTRA LA EROSIÓN 246
 SECCIÓN 265 LIMPIEZA DE DERRUMBES Y HUAICOS MAYORES 248
 SECCIÓN 270 CORRECCIÓN DE LA PLATAFORMA EN PUNTOS CRÍTICOS 250
 SECCIÓN 275 RECUPERACIÓN PUNTUAL DE LA PLATAFORMA Y SUPERFICIE DE RODADURA..... 252

CAPÍTULO 300 CONSERVACIÓN DE CALZADA EN AFIRMADO 257

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 301 BACHEO EN AFIRMADO 257
 SECCIÓN 305 PERFILADO DE LA SUPERFICIE SIN APORTE DE MATERIAL 259
 SECCIÓN 315 CONTROL DE POLVO MEDIANTE RIEGO DE AGUA 261

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA

SECCIÓN 350 PERFILADO DE LA SUPERFICIE CON APORTE DE MATERIAL 263
 SECCIÓN 355 CONTROL DE POLVO MEDIANTE RIEGO DE SALES 265
 SECCIÓN 360 CONTROL DE POLVO MEDIANTE RIEGO DE PRODUCTOS QUÍMICOS 269
 SECCIÓN 365 CONTROL DE POLVO MEDIANTE IMPRIMACIÓN REFORZADA 272
 SECCIÓN 370 CONTROL DE POLVO MEDIANTE MORTERO ASFÁLTICO 279
 SECCIÓN 375 REPOSICIÓN DE AFIRMADO..... 283

CAPÍTULO 400 CONSERVACIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALZADA Y BERMA 287

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 401 SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS EN CALZADA 287



SECCIÓN 405 SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS EN BERMAS.....	293
SECCIÓN 410 PARCHADO SUPERFICIAL EN CALZADA.....	299
SECCIÓN 415 PARCHADO PROFUNDO EN CALZADA.....	304
SECCIÓN 425 BACHEO DE BERMAS CON MATERIAL GRANULAR.....	309
SECCIÓN 430 NIVELACIÓN DE BERMAS CON MATERIAL GRANULAR.....	312
SECCIÓN 435 PARCHADO SUPERFICIAL DE BERMAS CON TRATAMIENTO ASFÁLTICO.....	315
SECCIÓN 445 PARCHADO PROFUNDO DE BERMAS CON TRATAMIENTO ASFÁLTICO.....	319

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA

SECCIÓN 455 SELLOS ASFÁLTICOS.....	324
SECCIÓN 460 RECAPEOS ASFÁLTICOS.....	328
SECCIÓN 465 FRESADO DE CARPETA ASFÁLTICA.....	330
SECCIÓN 470 MICROFRESADO DE CARPETA ASFÁLTICA.....	332
SECCIÓN 475 RECONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR EN BERMAS.....	334
SECCIÓN 480 IMPRIMACIÓN REFORZADA EN BERMAS CON MATERIAL GRANULAR.....	336
SECCIÓN 485 NIVELACIÓN DE BERMAS CON MEZCLA ASFÁLTICA.....	337

CAPÍTULO 500 CONSERVACIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS EN CALZADA Y BERMA 341

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 501 SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS EN CALZADA Y BERMA.....	341
SECCIÓN 510 REPARACIÓN DE LOSAS DE CALZADA Y/O BERMA EN ESPESOR PARCIAL.....	346
SECCIÓN 530 BACHEO DE BERMAS DE MATERIAL GRANULAR.....	349
SECCIÓN 535 NIVELACIÓN DE BERMAS DE MATERIAL GRANULAR.....	351

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA

SECCIÓN 550 RESELLADO DE JUNTAS Y SELLADO DE GRIETAS EN CALZADA Y BERMA.....	353
SECCIÓN 560 REPARACIÓN DE LOSAS DE CALZADA Y BERMA EN ESPESOR TOTAL.....	358
SECCIÓN 562 COLOCACIÓN DE BARRAS DE TRANSFERENCIA DE CARGAS.....	362
SECCIÓN 565 MICROFRESADO DE LOSAS EN CALZADA Y BERMAS.....	366
SECCIÓN 575 REEMPLAZO DE LOSAS EN CALZADA Y BERMAS.....	369
SECCIÓN 585 REEMPLAZO DE LOSAS POR PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALZADA Y BERMAS.....	372

CAPÍTULO 600 CONSERVACIÓN DE DRENAJE SUPERFICIAL..... 375

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 601 LIMPIEZA DE CUNETAS.....	375
SECCIÓN 603 RECONFORMACIÓN DE CUNETAS NO REVESTIDAS.....	377
SECCIÓN 604 REPARACIÓN MENOR DE CUNETAS Y ZANJAS DE CORONACIÓN REVESTIDAS.....	379
SECCIÓN 611 LIMPIEZA DE ZANJAS DE DRENAJE, CANALES, ALIVIADEROS, DISIPADORES DE ENERGÍA Y OTROS ELEMENTOS DE DRENAJE.....	381
SECCIÓN 612 REPARACIÓN MENOR DE ZANJAS DE DRENAJE, CANALES, ALIVIADEROS, DISIPADORES DE ENERGÍA Y OTROS ELEMENTOS DE DRENAJE.....	383
SECCIÓN 616 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS.....	386
SECCIÓN 617 REPARACIÓN MENOR DE ALCANTARILLAS DE CONCRETO.....	388
SECCIÓN 618 REPARACIÓN MENOR DE ALCANTARILLAS METÁLICAS.....	390
SECCIÓN 620 REPARACIÓN DE CABEZALES DE ALCANTARILLAS.....	392
SECCIÓN 636 LIMPIEZA DE BADENES.....	393
SECCIÓN 637 REPARACIÓN DE BADENES.....	395

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA

SECCIÓN 641 REPARACIÓN MAYOR DE CUNETAS Y ZANJAS DE CORONACIÓN REVESTIDAS.....	397
SECCIÓN 643 REPARACIÓN MAYOR DE ALCANTARILLAS DE CONCRETO.....	399
SECCIÓN 644 REPARACIÓN MAYOR DE ALCANTARILLAS METÁLICAS.....	401
SECCIÓN 645 REPARACIÓN DE OBRAS DE MAMPOSTERÍA.....	403
SECCIÓN 646 REPARACIÓN MAYOR DE ZANJAS DE DRENAJE, CANALES, ALIVIADEROS, DISIPADORES DE ENERGÍA Y OTROS ELEMENTOS DE DRENAJE.....	405



CAPÍTULO 650 CONSERVACIÓN DE DRENAJE SUBTERRÁNEO 407

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 651 LIMPIEZA DE CAJAS DE REGISTRO Y BUZONES 407
 SECCIÓN 652 REPARACIÓN DE CAJAS DE REGISTRO Y BUZONES 409

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA

SECCIÓN 661 RECUPERACIÓN, REEMPLAZO Y COLOCACIÓN DE SUBDRENES 411

CAPÍTULO 680 CONSERVACIÓN DE MUROS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS 413

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 681 LIMPIEZA DE MUROS 413
 SECCIÓN 682 REPARACIÓN DE MUROS DE CONCRETO CICLÓPEO SIMPLE O REFORZADO 415
 SECCIÓN 683 REPARACIÓN DE MUROS SECOS..... 417
 SECCIÓN 684 REPARACIÓN DE MUROS DE MAMPOSTERÍA 419
 SECCIÓN 685 REPARACIÓN DE MUROS DE GAVIONES..... 421
 SECCIÓN 686 CONSERVACIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS 423

CAPÍTULO 700 TRANSPORTE 425

SECCIÓN 700 TRANSPORTE 425

CAPÍTULO 800 CONSERVACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVO DE SEGURIDAD VIAL 427

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 801 CONSERVACIÓN DE LAS SEÑALES VERTICALES 427
 SECCIÓN 802 CONSERVACIÓN DE POSTES DE KILOMETRAJE 430
 SECCIÓN 803 CONSERVACIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD..... 432
 SECCIÓN 806 CONSERVACIÓN DE GUARDAVÍAS METÁLICAS 434
 SECCIÓN 807 CONSERVACIÓN DE MARCAS EN EL PAVIMENTO 436
 SECCIÓN 808 CONSERVACIÓN DE PINTADO DE CABEZALES DE ALCANTARILLAS, ELEMENTOS VISIBLES DE MUROS, PUENTES, TÚNELES Y OTROS ELEMENTOS VIALES 438
 SECCIÓN 810 CONSERVACIÓN DE REDUCTORES DE VELOCIDAD 440
 SECCIÓN 824 CONSERVACIÓN DE OTROS ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL, TALES COMO TACHAS RETRORREFLECTIVAS, POSTES DELINEADORES, CAPTAFAROS, ETC. 442
 SECCIÓN 853 CONSERVACIÓN DE ACERAS DE CONCRETO..... 444

CAPÍTULO 900 CONSERVACIÓN DEL DERECHO DE VÍA 447

SECCIÓN 901 CONSERVACIÓN DEL DERECHO DE VÍA 447

CAPÍTULO 1000 CONSERVACIÓN DE TÚNELES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS 449

SECCIÓN 1001 LIMPIEZA DE TÚNELES 449
 SECCIÓN 1002 SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS 451
 SECCIÓN 1009 REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO 453
 SECCIÓN 1010 REPARACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS 455
 SECCIÓN 1011 REPARACIÓN DE BARANDAS Y PARAPETOS 457
 SECCIÓN 1012 REPARACIÓN DE VEREDAS Y/O SARDINELES 459
 SECCIÓN 1013 CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE ILUMINACIÓN DEL TÚNEL 461
 SECCIÓN 1014 CONSERVACIÓN DE LA VENTILACIÓN DEL TÚNEL 463

CAPÍTULO 1100 CONSERVACIÓN DE PUENTES 465

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 1101 LIMPIEZA DE CAUCES 465
 SECCIÓN 1102 LIMPIEZA DE PUENTES 467
 SECCIÓN 1106 REPARACIÓN SUPERFICIAL DE ELEMENTOS DE CONCRETO..... 469



SECCIÓN 1109 REPARACIÓN DE SUPERESTRUCTURA DE MADERA.....	474
SECCIÓN 1110 REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE MADERA	477
SECCIÓN 1111 REPARACIÓN DEL ACCESO AL TABLERO DEL PUENTE	479
SECCIÓN 1112 CONSERVACIÓN DE PUENTES PEATONALES.....	481
SECCIÓN 1113 CONSERVACIÓN DE BARANDAS.....	483

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA

SECCIÓN 1115 LIMPIEZA DE SUPERFICIES DE PUENTES DE CONCRETO	485
SECCIÓN 1116 LIMPIEZA DE SUPERFICIE DE PUENTES METÁLICOS.....	487
SECCIÓN 1117 PINTADO DE ELEMENTOS DE PUENTES DE CONCRETO	489
SECCIÓN 1118 CONSERVACIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS.....	491
SECCIÓN 1120 CALZADURA DE LA CIMENTACIÓN	493
SECCIÓN 1121 REEMPLAZO DE JUNTAS DE DILATACIÓN.....	495
SECCIÓN 1122 REEMPLAZO DE DISPOSITIVOS DE APOYO	498
SECCIÓN 1123 REPARACIÓN DE CONCRETO CON CORROSIÓN EN EL ACERO DE REFUERZO	501
SECCIÓN 1124 CONSERVACIÓN DE PERNOS DE ALTA RESISTENCIA	504
SECCIÓN 1125 REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS	506
SECCIÓN 1126 REEMPLAZO DE PUENTES DE MADERA.....	508
SECCIÓN 1127 CONSERVACIÓN DE DISPOSITIVOS DE DRENAJE DEL TABLERO DEL PUENTE	510
SECCIÓN 1129 CONSERVACIÓN DE LA PINTURA DE PUENTES METÁLICOS	512
SECCIÓN 1130 INSTALACIÓN DE PUENTES PEATONALES.....	514
SECCIÓN 1131 DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DE PUENTES.....	516
SECCIÓN 1132 REEMPLAZO O INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DE PUENTES PROVISIONALES.....	518

PARTE 3

ANEXOS INSTRUCTIVOS PARA LA EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN 521

GUÍA INSTRUCTIVA PARA INGENIEROS	521
GUÍA INSTRUCTIVA PARA TÉCNICOS.....	573
GUÍA INSTRUCTIVA PARA SUPERVISIÓN DE CONTRATOS POR NIVELES DE SERVICIO	590
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	594

PARTE 4

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA EL MANTENIMIENTO RUTINARIO MANUAL EN CAMINOS VECINALES POR PARTE DE LOS GOBIERNOS LOCALES 597

ASPECTOS CONCEPTUALES 597

1.1 INTRODUCCIÓN.....	597
1.2 ENFOQUE DE CONSERVACIÓN VIAL EN CAMINOS VECINALES.....	597
1.3 ÁMBITO DE APLICACIÓN Y DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO RUTINARIO	597

METODOLOGÍA, INDICADORES Y PROGRAMACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO RUTINARIO 598

1.4 METODOLOGÍA DE ESTADO DE CONSERVACIÓN Y NIVELES DE INTERVENCIÓN	598
1.5 INDICADORES DE TRANSITABILIDAD:	598
1.6 PROGRAMACIÓN MENSUAL Y CARGAS DE TRABAJO	598

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA EL MANTENIMIENTO RUTINARIO MANUAL EN CAMINOS VECINALES POR PARTE DE LOS GOBIERNOS LOCALES 599

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

CAPÍTULO 1200 CONSERVACIÓN DE LA CALZADA..... 599

SECCIÓN 1201 LIMPIEZA DE CALZADA	599
SECCIÓN 1202 BACHEO	601
SECCIÓN 1203 DESQUINCHE.....	603
SECCIÓN 1204 REMOCIÓN DE DERRUMBES.....	604



CAPÍTULO 1300 LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE	607
SECCIÓN 1301 LIMPIEZA DE CUNETAS	607
SECCIÓN 1302 LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	609
SECCIÓN 1303 LIMPIEZA DE BADÉN	610
SECCIÓN 1304 LIMPIEZA DE ZANJAS DE CORONACIÓN	611
SECCIÓN 1305 LIMPIEZA DE PONTONES	612
SECCIÓN 1306 ENCAUZAMIENTO DE PEQUEÑOS CURSOS DE AGUA	613
CAPÍTULO 1400 CONTROL DE VEGETACIÓN.....	615
SECCIÓN 1401 ROCE Y LIMPIEZA.....	615
CAPÍTULO 1500 SEGURIDAD VIAL.....	617
SECCIÓN 1501 CONSERVACIÓN DE LAS SEÑALES	617
CAPÍTULO 1600 MEDIO AMBIENTE.....	619
SECCIÓN 1601 REFORESTACIÓN.....	619
CAPITULO 1700 VIGILANCIA Y CONTROL VIAL	621
SECCIÓN 1701 VIGILANCIA Y CONTROL	621
CAPÍTULO 1800 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.....	623
SECCIÓN 1801 REPARACIÓN DE MUROS SECOS.....	623
SECCIÓN 1802 REPARACIÓN DE PONTONES.....	625
CAPÍTULO 1900 SUB - ACTIVIDADES.....	627
SECCIÓN 1901 TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA	627
SECCIÓN 1902 TRANSPORTE DE AGUA.....	628
ANEXO - FICHAS-INVENTARIO DE CONDICION VIAL.....	629
1-A. FICHA TÉCNICA DEL CAMINO VECINAL	630
1-B. FICHA DE ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL	631
1-C. FICHA TÉCNICA DE PUENTES	632
1-D. FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL	633
1-E. FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL O RURAL. - VER TABLA 4.4 DEL MANUAL DE MANTENIMIENTO O CONSERVACIÓN VIAL "CALIFICACIÓN PARA CADA TIPO DE DETERIORO O FALLA DE LA CAPA DE RODADURA POR SECCIONES DE 500 M DE CARRETERAS AFIRMADAS O NO PAVIMENTADAS".	633
1-F. FICHA DE URBANIZACIÓN Y LOCALIZACIÓN	634
1-G. FICHA PANEL FOTOGRÁFICO DE CAMINO VECINAL	635

CARRETERA QUILCA-MATARANI, EN AREQUIPA





PRESENTACIÓN

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones en su calidad de órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre, es la autoridad competente para dictar las normas correspondientes a la gestión de la infraestructura vial y fiscalizar su cumplimiento.

La Dirección General de Caminos y Ferrocarriles es el órgano de línea de ámbito nacional encargada de normar sobre la gestión de la infraestructura de caminos, puentes y ferrocarriles; así como de fiscalizar su cumplimiento.

El **“Manual de Mantenimiento o Conservación Vial”** forma parte de los **Manuales de Carreteras** establecidos por el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado por D.S. N° 034-2008-MTC y constituye uno de los documentos técnicos de carácter normativo, que rige a nivel nacional y es de cumplimiento obligatorio por los órganos responsables de la gestión de la infraestructura vial de los tres niveles de gobierno: Nacional, Regional y Local.

El **“Manual de Mantenimiento o Conservación Vial”** constituye un documento técnico que permite a los responsables, programar, presupuestar, ejecutar y controlar las actividades de conservación vial; y tiene por finalidad brindar los criterios apropiados que se deben aplicar para la gestión del conjunto de actividades técnicas de naturaleza rutinaria y periódica, que se ejecuten en las vías, incluyendo los puentes, túneles y demás elementos de la misma, para que estos se conserven en niveles de servicios adecuados.

Asimismo, el **“Manual de Mantenimiento o Conservación Vial”** contiene las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Vial, que deben ser aplicadas sin modificación alguna, en todo caso, si durante el desarrollo de las actividades, surge la necesidad de incluir trabajos no contemplados, se propondrá como “Especificaciones Especiales” ante la entidad contratante, quien se encargará de su aprobación y reporte al órgano normativo de la infraestructura vial del MTC. Además, también incluye en su parte final, Guías Instructivas, que tiene por finalidad orientar las actividades y participación de los ingenieros, técnicos y supervisores.

Teniendo en consideración que como toda ciencia y técnica, la ingeniería vial está en permanente cambio e innovación, es necesario, que el presente documento sea revisado y actualizado periódicamente, por el órgano normativo de la infraestructura vial del MTC.

Lima, Marzo de 2014

CARRETERA DE ACCESO AL NUEVO PUERTO DE YURIMAGUAS Y PUENTE PARANAPURA





PARTE 1

ASPECTOS CONCEPTUALES, NIVELES DE SERVICIO, INVENTARIO DE CONDICIÓN

CAPÍTULO 1 GENERALIDADES

1.1 Introducción

El desarrollo de la vialidad y de los transportes es una importante necesidad nacional para romper el aislamiento de los pueblos, que tanto en costa, sierra y selva tienen dificultades para superar los obstáculos naturales y para mejorar su accesibilidad entre ellos, en razón de las particulares características de nuestra topografía y climas nacionales. Su integración es una necesidad y una meta nacional desde el punto de vista social, económico y geopolítico; y como medio de transporte a las carreteras les toca cubrir ese anhelo de los pueblos que es una de las infraestructuras requeridas y de las más costosas entre las muchas necesidades que tiene el país.

En términos generales se tienen muchas limitaciones para cubrir de un lado las necesidades de inversión para mejorar la vialidad existente y del otro lado, para cubrir las necesidades del costo en la conservación vial. Se debe asignar los recursos para conservarla en un buen nivel de servicio; toda vez que la consecuencia es más cara para el país cuando se deteriora o pierde el patrimonio vial por la falta de las actividades de conservación.

La ecuación que maximiza la diferencia a favor del beneficio del usuario, frente al gasto vial por inversión y conservación vial, constituye el nivel óptimo deseado, en la ingeniería de la vialidad pública.

Desde este punto de vista, la conservación del patrimonio vial del Estado requiere de un sistema de procesamientos técnicos especializados, ajustada por un permanente monitoreo de la condición vial para todos los tramos que forman parte del programa de conservación que normalmente tiene una parte rutinaria de ejecución anual y otra parte de ejecución periódica que debidamente coordinadas en el conjunto, deben lograr optimizar el costo para maximizar el beneficio del usuario.

En materia de administración de una red vial pública, la conservación vial como actividad de preservación del patrimonio vial de la nación, es de naturaleza presupuestal distinta a la actividad de inversión en construcción o de mejoramiento de las carreteras.

La conservación vial es de naturaleza claramente tipificada como gastos ordinarios, aplicados a la necesidad de proporcionar un nivel de servicio operativo optimizado en el concepto económico, que en cualquier caso debe significar una condición de transitabilidad continua, cómoda y segura.

La conservación vial puede definirse como el conjunto de actividades de obras de ingeniería vial, que requieren realizarse de manera preventiva para evitar el deterioro prematuro de los elementos que conforman la vía. Por esta causa, el monitoreo diario del camino en forma visual, es la actividad de rutina básica de la conservación vial; y da su nombre de "conservación rutinaria" al conjunto de



actividades de corrección inmediata de defectos. La segunda parte denominada "conservación periódica", está conformada por obras que acumulan aspectos que no pueden ser de reparación inmediata, pero que si son visibles y en base a la experiencia y demanda del tráfico, son programables para ser realizadas por tramos viales, cuya prioridad se certifica en el campo en función de los registros de estado del camino.

Por otro lado, debemos mencionar que el gasto en la conservación de carreteras y caminos se constituye en una actividad estratégica de la que depende la mayor parte de la producción y de los servicios del país, en razón que una conservación adecuada, no sólo preserva el patrimonio vial, sino que disminuyen los costos de operación de los usuarios lo que hace más competitivo al país.

La conservación vial técnicamente es una actividad muy especializada, de importante magnitud económica, que debe realizarse con eficiencia y oportunidad para minimizar los gastos y cumplir las metas que se programan presupuestalmente sobre un periodo anual.

El conocimiento y la experiencia especializada son los factores necesarios para obtener los mejores resultados de los procesos que configuran la actividad de conservación vial.

1.2 Organización del manual de mantenimiento o conservación vial

Este Manual de Conservación Vial, tiene como finalidad brindar los criterios apropiados que se deben aplicar para la gestión del conjunto de actividades técnicas de naturaleza rutinaria y periódica, que se ejecuten en las vías para que éstas se conserven en niveles de servicio adecuados, incluyendo los puentes, túneles y demás elementos que forman parte de la vía.

El Manual de Conservación Vial es la norma que permite a las entidades y los ingenieros responsables, para que programen, presupuesten, ejecuten y controlen las actividades de conservación vial, ajustándose a las políticas y procedimientos de la entidad; asimismo, a los estándares, pautas y a las buenas prácticas de la ingeniería.

El Manual de Mantenimiento o Conservación Vial, a fin de que sea un instrumento de fácil identificación y uso por parte de las entidades públicas y privadas a cargo de la gestión de conservación vial, está organizado de la siguiente manera:

1.2.1 Partes

- Parte 1: Aspectos conceptuales, niveles de servicio, inventario de condición.
- Parte 2: Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Vial
- Anexos: Guías Instructivas
- Parte 4: Especificaciones técnicas generales para el mantenimiento rutinario manual en caminos vecinales por parte de los gobiernos locales

1.2.2 Capítulos

La Parte 1: Aspectos conceptuales, niveles de servicio e inventario de condición, contiene lo siguiente:

- Capítulo 1: Generalidades
- Capítulo 2: Aspectos conceptuales
- Capítulo 3: Niveles de servicio
- Capítulo 4: Inventario de condición



La Parte 2: Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Vial, contiene lo siguiente:

- Generalidades
- Capítulo 100: Preliminares
- Capítulo 200: Conservación de la plataforma y taludes
- Capítulo 300: Conservación de calzada en afirmado
- Capítulo 400: Conservación de pavimentos flexibles en calzada y bermas
- Capítulo 500: Conservación de pavimentos rígidos en calzada y bermas
- Capítulo 600: Conservación de drenaje superficial
- Capítulo 650: Conservación de drenaje subterráneo
- Capítulo 680: Conservación de muros y obras complementarias
- Capítulo 700: Transporte
- Capítulo 800: Conservación de la señalización y seguridad vial
- Capítulo 900: Conservación del derecho de vía
- Capítulo 1000: Conservación de túneles
- Capítulo 1100: Conservación de puentes

La Parte 3: Guías instructivas, contiene lo siguiente:

- Guía instructiva para ingenieros
- Guía instructiva para técnicos
- Guía instructiva para supervisión

La Parte 4: Especificaciones técnicas generales para el mantenimiento rutinario manual en caminos vecinales por parte de los gobiernos locales:

- Aspectos conceptuales
- Metodología, indicadores y programación de las actividades de mantenimiento rutinario
- Especificaciones técnicas generales para el mantenimiento rutinario manual en caminos vecinales por parte de los gobiernos locales
- Actividades de conservación rutinaria
- Capítulo 1200: Conservación de la calzada
- Capítulo 1300: Limpieza de obras de drenaje
- Capítulo 1400: Control de vegetación
- Capítulo 1500: Seguridad vial
- Capítulo 1600: Medio ambiente
- Capítulo 1700: Vigilancia y control vial
- Capítulo 1800: Actividades complementarias
- Capítulo 1900: Sub - Actividades
- Anexo – Fichas Inventario de condición vial

1.2.3 Numerales y secciones

Los capítulos de la Parte 2: Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Vial y Parte 4: Especificaciones técnicas generales para el mantenimiento rutinario manual en caminos vecinales por parte de los gobiernos locales, están divididos en secciones del siguiente modo:

Generalidades

Sec. 001	Ámbito de aplicación y definiciones	
Sec. 002	Documentos de referencia y consulta	
Sec. 003	Control de materiales	



Sec. 004	Control de calidad	
Sec. 005	Relaciones legales y responsabilidad ante el público	
Sec. 006	Desarrollo de la conservación vial	
Sec. 007	Seguridad laboral	
Sec. 008	Salubridad	
Sec. 009	Medición y pago	

Cap. 100: Preliminares

Sec. 101	Movilización y desmovilización	General
Sec. 102	Topografía y georeferenciación	General
Sec. 103	Mantenimiento de tránsito temporal y seguridad vial	General
Sec. 104	Campamentos	General

Cap. 200: Conservación de la plataforma y taludes

Sec. 201	Limpieza de calzada y bermas	Rutinaria
Sec. 205	Remoción de arena (desarenado)	Rutinaria
Sec. 215	Limpieza de derrumbes y huaicos menores	Rutinaria
Sec. 220	Despeje de nieve	Rutinaria
Sec. 225	Desquinche manual de taludes	Rutinaria
Sec. 250	Perfilado de taludes	Periódica
Sec. 255	Estabilización de taludes	Periódica
Sec. 260	Protección de taludes contra la erosión	Periódica
Sec. 265	Limpieza de derrumbes y huaicos mayores	Periódica
Sec. 270	Corrección de la plataforma en puntos críticos	Periódica
Sec.275	Recuperación puntual de la plataforma y superficie de rodadura	Periódica

Cap. 300: Conservación de calzada en afirmado

Sec. 301	Bacheo en afirmado	Rutinaria
Sec. 305	Perfilado de la superficie sin aporte de material	Rutinaria
Sec. 315	Control de polvo mediante riego de agua	Rutinaria
Sec. 350	Perfilado de la superficie con aporte de material	Periódica
Sec. 355	Control de polvo mediante riego de sales	Periódica
Sec. 360	Control de polvo mediante riego de productos químicos	Periódica
Sec. 365	Control de polvo mediante imprimación reforzada	Periódica
Sec. 370	Control de polvo mediante mortero asfáltico	Periódica
Sec. 375	Reposición de afirmado	Periódica



Cap. 400: Conservación de pavimentos flexibles en calzada y bermas

Sec. 401	Sellado de fisuras y grietas en calzada	Rutinaria
Sec. 405	Sellado de fisuras y grietas en bermas	Rutinaria
Sec. 410	Parchado superficial en calzada	Rutinaria
Sec. 415	Parchado profundo en calzada	Rutinaria
Sec. 425	Bacheo de bermas en material granular	Rutinaria
Sec. 430	Nivelación de bermas con material granular	Rutinaria
Sec. 435	Parchado superficial de bermas con tratamiento asfáltico	Rutinaria
Sec. 445	Parchado profundo de bermas con tratamiento asfáltico	Rutinaria
Sec. 455	Sellos asfálticos	Periódica
Sec. 460	Recapeos asfálticos	Periódica
Sec. 465	Fresado de carpeta asfáltica	Periódica
Sec. 470	Microfresado de carpeta asfáltica	Periódica
Sec. 475	Reconformación de base granular en bermas	Periódica
Sec. 480	Imprimación reforzada en bermas con material granular	Periódica
Sec. 485	Nivelación de bermas con mezcla asfáltica	Periódica

Cap. 500: Conservación de pavimentos rígidos en calzada y bermas

Sec. 501	Sellado de fisuras y grietas en calzada y berma	Rutinaria
Sec. 510	Reparación de losas de calzada y berma en espesor parcial	Rutinaria
Sec. 530	Bacheo de bermas de material granular	Rutinaria
Sec. 550	Resellado de juntas y sellado de grietas en calzada y berma	Periódica
Sec. 560	Reparación de losas de calzada y berma en espesor total	Periódica
Sec. 562	Colocación de barras de transferencia de carga	Periódica
Sec. 565	Microfresado de losas en calzada y bermas	Periódica
Sec. 575	Reemplazo de losas en calzada y bermas	Periódica
Sec. 585	Reemplazo de losas por pavimento flexible en calzada y bermas	Periódica

Cap. 600: Conservación de drenaje superficial

Sec. 601	Limpieza de cunetas	Rutinaria
Sec. 603	Reconformación de cunetas no revestidas	Rutinaria
Sec. 604	Reparación menor de cunetas y zanjás de coronación revestidas	Rutinaria
Sec. 611	Limpieza de zanjás de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje	Rutinaria
Sec. 612	Reparación menor de zanjás de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje	Rutinaria



Sec. 616	Limpieza de alcantarillas	Rutinaria
Sec. 617	Reparación menor de alcantarillas de concreto	Rutinaria
Sec. 618	Reparación menor de alcantarillas metálicas	Rutinaria
Sec. 620	Reparación de cabezales de alcantarillas	Rutinaria
Sec. 636	Limpieza de badenes	Rutinaria
Sec. 637	Reparación de badenes	Rutinaria
Sec. 641	Reparación mayor de cunetas y zanjas de coronación revestidas	Periódica
Sec. 643	Reparación mayor de alcantarillas de concreto	Periódica
Sec. 644	Reparación mayor de alcantarillas metálicas	Periódica
Sec. 645	Reparación de obras de mampostería	Periódica
Sec. 646	Reparación mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje	Periódica

Cap. 650: Conservación de drenaje subterráneo

Sec. 651	Limpieza de cajas de registro y buzones	Rutinaria
Sec. 652	Reparación de cajas de registro y buzones	Rutinaria
Sec. 661	Recuperación, reemplazo y colocación de subdrenes	Periódica

Cap. 680: Conservación de muros de contención en concreto ciclópeo

Sec. 681	Limpieza de muros	Rutinaria
Sec. 682	Reparación de muros de concreto ciclópeo, simple o reforzado	Rutinaria
Sec. 683	Reparación de muros secos	Rutinaria
Sec. 684	Reparación de muros de mampostería	Rutinaria
Sec. 685	Reparación de muros de gaviones	Rutinaria
Sec. 686	Conservación de defensa ribereñas	Rutinaria

Cap. 700: Transportes

Sec. 700	Transporte	Periódico
----------	------------	-----------

Cap. 800: Conservación de la señalización y dispositivos de seguridad vial

Sec. 801	Conservación de las señales verticales	Rutinaria
Sec. 802	Conservación de postes de kilometraje	Rutinaria
Sec. 803	Conservación de barreras de seguridad	Rutinaria
Sec. 806	Conservación de guardavías metálicas	Rutinaria
Sec. 807	Conservación de marcas en el pavimento	Rutinaria
Sec. 808	Conservación de pintado de cabezales de alcantarillas, elementos visibles de muros, puentes, túneles y otros elementos viales	Rutinaria



Sec. 810	Conservación de reductores de velocidad	Rutinaria
Sec. 824	Conservación de otros elementos de seguridad vial (tachas retrorreflectivas, postes delineadores, captafaros, etc.)	Rutinaria
Sec. 853	Conservación de aceras de concreto	Rutinaria

Cap. 900: Conservación del derecho de vía

Sec. 901	Conservación del Derecho de Vía	Rutinaria
----------	---------------------------------	-----------

Cap. 1000: Conservación de túneles

Sec. 1001	Limpieza de túneles	Rutinaria
Sec. 1002	Sellado de fisuras y grietas	Rutinaria
Sec. 1009	Reparación de elementos de concreto	Rutinaria
Sec. 1010	Reparación de elementos metálicos	Rutinaria
Sec. 1011	Reparación de barandas y parapetos	Rutinaria
Sec. 1012	Reparación de veredas y/o sardineles	Rutinaria
Sec. 1013	Conservación de los elementos de iluminación del túnel	Rutinaria
Sec. 1014	Conservación de la ventilación del túnel	Rutinaria

Cap. 1100: Conservación de puentes

Sec. 1101	Limpieza de cauces	Rutinaria
Sec. 1102	Limpieza de puentes	Rutinaria
Sec. 1106	Reparación superficial de elementos de concreto	Rutinaria
Sec. 1109	Reparación de superestructuras de madera	Rutinaria
Sec. 1110	Reparación de infraestructuras de madera	Rutinaria
Sec. 1111	Reparación del acceso al tablero del puente	Rutinaria
Sec. 1112	Conservación de puentes peatonales	Rutinaria
Sec. 1113	Conservación de barandas	Rutinaria
Sec. 1115	Limpieza de superficies de puentes de concreto	Periódica
Sec. 1116	Limpieza de superficie de puentes metálicos	Periódica
Sec. 1117	Pintado de elementos de puentes de concreto	Periódica
Sec. 1118	Conservación de defensas ribereñas	Periódica
Sec. 1120	Calzaduras en la cimentación	Periódica
Sec. 1121	Reemplazo de juntas de dilatación	Periódica
Sec. 1122	Reemplazo de dispositivos de apoyo	Periódica
Sec. 1123	Reparación de concreto con corrosión en el acero de refuerzo	Periódica
Sec. 1124	Conservación de pernos de alta resistencia	Periódica
Sec. 1125	Reparación de estructuras metálicas	Periódica



Sec. 1126	Reemplazo de puentes de madera	Periódica
Sec. 1127	Conservación de dispositivos de drenaje del tablero del puente	Periódica
Sec. 1129	Conservación de la pintura de puentes metálicos	Periódica
Sec. 1130	Instalación de puentes peatonales	Periódica
Sec. 1131	Desmontaje de estructuras metálicas de puentes	Periódica
Sec. 1132	Reemplazo o instalación de estructuras metálicas de puentes provisionales	Periódica

Cap. 1200: Conservación de la calzada

Sec. 1201	Limpieza de calzada	Rutinaria
Sec. 1202	Bacheo	Rutinaria
Sec. 1203	Desquinche	Rutinaria
Sec. 1204	Remoción de derrumbe	Rutinaria

Cap. 1300: Limpieza de obras de drenaje

Sec. 1301	Limpieza de cunetas	Rutinaria
Sec. 1302	Limpieza de alcantarillas	Rutinaria
Sec. 1303	Limpieza de baden	Rutinaria
Sec. 1304	Limpieza de zanja de coronación	Rutinaria
Sec. 1305	Limpieza de pontones	Rutinaria
Sec. 1306	Encauzamiento de pequeños cursos de agua	Rutinaria

Cap. 1400: Control de vegetación

Sec. 1400	Roce y limpiezas	Rutinaria
-----------	------------------	-----------

Cap. 1500: Seguridad vial

Sec. 1500	Conservación de señales	Rutinaria
-----------	-------------------------	-----------

Cap. 1600: Medio ambiente

Sec. 1600	Reforestación	Rutinaria
-----------	---------------	-----------

Cap. 1700: Vigilancia y control de vía

Sec. 1700	Vigilancia y control	Rutinaria
-----------	----------------------	-----------

Cap. 1800: Actividades complementarias

Sec. 1800	Refacción de muro seco	Rutinaria
Sec. 1102	Refacción de pontones	Rutinaria

Cap. 1900: Conservación de puentes

Sec. 1900	Transporte de material de cantera	Rutinaria
Sec. 1102	Transporte de agua	Rutinaria



1.3 Abreviaturas

Las abreviaciones utilizadas en el presente documento, representan lo que se indica a continuación:

AASHTO:	American Association of State Highway and Transportation Officials (Asociación Americana de Autoridades Estatales de Carreteras y Transporte).
ACI:	American Concrete (Institute o Instituto Americano del Concreto).
AENOR:	Asociación Española de Normalización.
AFNOR:	Association Française de Normalization (Asociación Francesa de Normalización).
AI:	The Asphalt Institute (Instituto del Asfalto).
ANSI:	American National Standards Institute (Instituto Nacional de NormalizaciónAmericano).
API:	American Petroleum Institute (Instituto Americano del Petróleo).
ASTM:	American Society for Testing and Materials (Sociedad Americana para Ensayos y Materiales).
AWS:	American Welding Society (Asociación de Soldadura Americana).
BS:	British Standards (Normas Británicas).
CEN:	Comité Europeo de Normalización.
DIN:	Deutsches Institut für Normung (Instituto Alemán de Normalización).
DG ():	Manual de Diseño Geométrico de Carreteras.
DME:	Depósito de Material Excedente.
EG ():	Manual de carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción. Entre paréntesis se colocará el año de actualización.
FHWA:	Federal Highway Administration o Administración Federal de Carreteras.
ISSA:	International Slurry Surfacing Association o Asociación Internacional de Superficies con lechadas asfálticas.
NLT:	Normas Técnicas de Laboratorio (España).
NTP:	Norma Técnica Peruana
PCA:	Portland Cement Association o Asociación del Cemento Portland.
PCV:	Plan de Conservación Vial
SI:	Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico Modernizado).
SLUMP:	Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (el SI en el Perú).
UNE:	Norma Técnica Española (AENOR)
UNE-EN:	Norma Técnica Española originada por la trasposición de una norma europea (AENOR)

1.4 Glosario de términos

Las definiciones usadas en el presente documento, corresponden al “Glosario de Términos de uso frecuente en Proyectos de Infraestructura Vial” vigente. Asimismo, a continuación se incluyen las definiciones de los siguientes términos que serán de uso exclusivo del presente Manual.

(1) ADMINISTRADOR DE CONTRATO

Funcionario de la Entidad designado para realizar labores de coordinación, control y fiscalización del Contrato de Conservación Vial por Niveles de Servicio.

(2) FISURAS FINAS

Son hendiduras o rajaduras delgadas que también se denomina microfisuras, de varios orígenes, con un ancho igual o menor a 1mm.

(3) FISURA MEDIA

Son hendiduras o rajaduras abiertas y/o ramificadas sin pérdida de material, de varios orígenes, con un ancho mayor a 1mm y menor o igual a 3mm.

(4) FISURA GRUESA (GRIETAS)

Son hendiduras o rajaduras abiertas y/o ramificadas con pérdida de material denominada también grietas, de varios orígenes, con un ancho mayor a 3mm.

(5) FRESADO

El fresado consiste en recortar en frío, con un equipo especialmente diseñado para el trabajo, un determinado espesor de la superficie del pavimento (se diferencia del cepillado en que aquél sólo produce pequeñas ranuras, en tanto que éste rebaja efectivamente en nivel superior del pavimento). Se pueden fresar también los pavimentos de hormigón pero, debido a su dureza, normalmente el trabajo tiene un costo mayor que el fresado de mezclas asfálticas.

(6) GESTIÓN DE CONSERVACIÓN VIAL

Comprende la realización de un conjunto de actividades integradas tales como la definición de políticas, la planificación, la organización, el financiamiento, la ejecución, el control y la operación, para lograr una conservación vial que asegure la economía, la fluidez, la seguridad y la comodidad de los usuarios viales.

(7) MICROFRESADO

Técnica de fresado que afecta a una profundidad muy reducida, con el objeto de mejorar significativamente la textura superficial del pavimento o colaborar en la regularización de la superficie a rehabilitar. A esta técnica especializada se le denomina también cepillado.

(8) MICROFRESADO DE LOSAS DE CONCRETO (DIAMOND GRINDING)

A veces por efectos derivados de una construcción defectuosa, pero normalmente como resultado de un uso prolongado, las losas de concreto sufren movimientos o deformaciones que producen una superficie de rodadura muy rugosa, que muchas veces puede mejorarse en forma substancial mediante la técnica también conocida como cepillado.

(9) PROGRAMA DE CONSERVACIÓN VIAL

Documento elaborado en la Etapa PRE Operativa por el Contratista – Conservador, que contiene las actividades que realizará el contratista durante la ejecución del servicio, asimismo incluye el plan de conservación vial, el plan de manejo socio ambiental, el inventario vial de la situación inicial y el plan de calidad.

En los presentes Términos de Referencia las actividades a ejecutar en los diferentes tramos son referenciales, utilizándose éstas sólo para el cálculo



del valor referencial, por lo que el Contratista-Conservador, en el Programa de Conservación Vial podrá presentar una propuesta alterna a la planteada en los términos de referencia, la cual deberá cumplir o mejorar los niveles de servicio exigidos en los presentes términos.

(10) PUNTO CRÍTICO

Sectores de la carretera que por razones de fallas constructivas, geológicas, geotécnicas, problemas hidrológicos o que por la geografía de la zona, no se pueda cumplir con lo requerido por la Entidad. También se considerará punto crítico aquellos sectores de la carretera que se encuentren en un avanzado nivel de deterioro.

(11) REPARACIÓN

Consiste en arreglar, enmendar o recuperar cualquier elemento de la infraestructura vial que se encuentre en mal estado por efectos del tránsito o carga vial o ha sido dañada por efectos de la naturaleza o por terceros.

(12) REPARACIONES MENORES

Son actividades que corresponden a la conservación rutinaria que el contratista debe ejecutar para corregir defectos en las obras de drenaje, señales, elementos de seguridad, calzada, bermas etc., siempre que estos tengan carácter puntual o localizado y no comprometan ni representen solución a problemas de tipo estructural o problemas que deberían resolverse con una conservación periódica o de rehabilitación.

(13) ZONA DE PROPIEDAD RESTRINGIDA

Faja dispuesta a cada lado del Derecho de Vía, referida a la prohibición de ejecutar construcciones permanentes que afecten la seguridad o visibilidad y que dificulten ensanches futuros. El ancho de la faja de propiedad restringida lo fija la autoridad competente conforme a normas establecidas.

CARRETERA HUAURA – SAYÁN – KM 86 (1)





CAPÍTULO 2 ASPECTOS CONCEPTUALES

2.1 Patrimonio vial

La elaboración del Manual de Mantenimiento o Conservación Vial, toma en cuenta que, la tecnología es evolutiva y es actualizada continuamente utilizando nuevos procedimientos, materiales y equipamientos; y en la práctica, los procedimientos serán utilizados compartiendo nuevas tecnologías con las antiguas en la medida que el conjunto permita optimizar los resultados en tanto se adapten a las diferentes realidades de las redes viales.

Más aún esta mixtura es normal cuando gran parte del territorio tiene un alto grado de aislamiento lo que lleva a la necesidad que el Manual sea también utilizado como un instrumento de extensión técnica que incentivará a los profesionales que se incorporan a estas disciplinas, en zonas aisladas y posiblemente y por lo general, con limitaciones económicas a poder ilustrarse a través de un documento amigable, conceptual y sencillo de entender que en cualquier caso deberá contener alternativas con tecnologías adaptables a su realidad con eficiencia.

La infraestructura vial o patrimonio vial es un bien de capital muy importante y de alto costo de construcción para el país y nunca se tiene suficientemente recursos como para construir todas las carreteras que el país necesita. La existencia de las actuales carreteras ha significado un esfuerzo permanente no sólo económico en recursos monetarios invertidos, sino también en esfuerzo personal de millones de pobladores desde épocas remotas, que necesitaban integrarse entre ellos.

Lo logrado hasta los tiempos actuales constituye un recurso operativo estratégico que es imprescindible utilizar para integrar y promover el desarrollo social y económico de los pueblos del Perú en el aspecto interno; y para integrar esos pueblos con eficiencia también con los puertos y aeropuertos nacionales e internacionales, para garantizar un buen nivel de accesibilidad para mejorar la competitividad de la producción nacional para mejorar en lo interno el nivel de vida y en lo externo la competitividad de las exportaciones nacionales.

Si como es natural cada día la promoción del desarrollo necesita de más carreteras con buen nivel de servicio para facilitar la circulación cómoda y segura de los usuarios de la vialidad; de otro lado los recursos serán siempre escasos y deberán ser utilizados con mayor eficiencia técnica. Por ello con mayor razón la prioridad debe estar en la necesidad de cuidar el patrimonio vial existente y se debe ser eficiente para evitar su deterioro y eventualmente la pérdida de las carreteras o de sus puentes y túneles. En consecuencia este Manual es una norma para el uso de los profesionales, técnicos y trabajadores en general a cargo de la conservación vial, las tecnologías y los procedimientos a utilizar, necesarios para mantener las carreteras con eficiencia en los niveles de servicio alcanzados cuando fueron construidas o reconstruidas.

2.2 Marco conceptual de la conservación vial

La conservación vial es un proceso que involucra actividades de obras e instalaciones, que se realizan con carácter permanente o continuo en los tramos conformantes de una red vial.



Para la ejecución de la conservación vial, se requiere tener una asignación presupuestal anual de recursos económicos, personal capacitado y utilizar máquinas y herramientas; cuyo costo se asigna en el presupuesto anual de la entidad competente de la gestión vial. El presupuesto y la programación de actividades deberán hacerse previsoramente para ser realizadas en el año siguiente a su aprobación; y así sucesivamente cada año o cuando la norma presupuestal considere aplicables presupuestos multianuales éste se desarrollará conforme a la norma presupuestal aplicable.

La ejecución del gasto se realizará por administración directa de la entidad competente o mediante contratos con terceros; y teniendo siempre como objetivo de la conservación vial mantener el nivel de servicio operativo de la carretera y de sus componentes en un rango programado por la entidad competente para cumplir las metas.

En el sector público el gasto en conservación vial corresponde en la clasificación presupuestal al concepto de gasto corriente y debe cubrir una previsión de cantidades de necesidades estimada por la experiencia de la unidad y del personal directamente encargado de realizar las tareas o partidas del gasto.

Las obras que conforman la conservación vial no requieren de estudios de pre-inversión, porque se trata de obras de prevención o de corrección menor de deterioros y en la medida que se identifique su inicio de estos se deberá proceder a su corrección para evitar su progresión. Pero sí requieren de una programación técnica sistemática que permita sustentar el gasto necesario.

La conservación rutinaria, es el conjunto de actividades que se ejecutan dentro del presupuesto anual, está constituida por todas las actividades necesarias para cuidar la seguridad del camino y para prevenir el desarrollo de deterioros en todos los componentes de la infraestructura vial como son: pistas, puentes y túneles, señales y dispositivos de seguridad, obras de drenaje, contención de taludes, limpieza de la carretera, también del derecho de vía, etc. La conservación rutinaria trata en todos esos componentes, de evitar y llegado el caso, corregir cualquier deterioro que origine incomodidad o disturbe la circulación del tránsito originando riesgos de accidentes y mayores deterioros en la infraestructura vial.

En otras palabras, un camino no debe operar en condiciones que causen riesgos al usuario; y en cualquier caso la conservación vial deberá advertir a los usuarios de las condiciones requeridas para circular sin riesgos creados por las condiciones del camino. En la mayoría de los casos será suficiente señalar las limitaciones en la circulación para evitar los riesgos. En otros casos podrá requerirse la colocación de barreras de protección, etc.

En carreteras pavimentadas por ejemplo, es importante eliminar baches, deterioros o pérdidas de guardavías y de señales, rajaduras en muros, en disipadores de la energía de los canales de drenaje, la limpieza de la colmatación de cursos de agua y alcantarillas, limpieza de la calzada de polvo, de piedras o de derrumbes sobre las calzadas, etc. Este tipo de problemas deben ser identificados en los reconocimientos rutinarios, posiblemente diarios, en los diferentes tramos y reportados sistemáticamente para su atención en lo posible inmediata.

En el caso de carreteras no pavimentadas, se requerirá del perfilado de la capa granular de rodadura rellenar baches causados después de lluvias, limpieza de las



obras de drenaje, reparación y remplazo de señales camineras, remoción de derrumbes, etc.

El alto índice de accidentalidad en las carreteras, posiblemente tiene un componente causado por la falta de señalización de las condiciones de peligro por el uso de velocidades inadecuadas o por la falta de guardavías en trazados en terrenos accidentados; y los derrumbes o caídas de piedras, podrían deberse al deterioro de algún muro o la falta de estabilidad de algún talud. La mayoría de estos casos pueden evitarse con acciones de carácter rutinario. Con este tipo de actividades, la carretera aunque sea de las más simples deberá mantenerse dentro de niveles de operación cómodos y seguros. No está demás mencionar que las carreteras o caminos de menor tráfico, son los que pese o quizás en razón de su bajo volumen de demanda, son los de mayor riesgo para la circulación.

De otro lado, la conservación periódica es de naturaleza distinta, mayormente está referida a las condiciones que se requiere recuperar en los elementos que conforman lo que en el Perú se denomina las calzadas y las bermas de la carretera, así como correcciones puntuales generadas por alguna inestabilidad en los terraplenes, que producirán posiblemente pequeños hundimientos y que requieren recuperación localizada de la plataforma, de la superficie de rodadura y de las obras complementarias.

La conservación periódica en las carreteras pavimentadas se realiza en periodos de más de un (01) año; la intervención de recuperación se centra fundamentalmente sobre la calzada y las bermas. En las tareas previas de programación de esta intervención puede detectarse un proceso de incremento previsible en la demanda. Motivo éste que significará tomar en cuenta este factor y en caso necesario, además de aplicar la conservación periódica consistente en la colocación alternativa de un sello o de un micropavimento, podría optarse por la colocación de un refuerzo que prolongaría la vida útil del pavimento por otros cinco o más años. Esta actividad sin embargo, para ser considerada presupuestalmente como conservación vial, debe ejecutarse manteniendo el mismo trazado de la carretera actual; y adicionalmente la programación deberá haber considerado para el mismo tramo intervenido, la realización de las actividades rutinarias del año.

2.2.1 Conservación de puentes y de túneles

En el caso de los puentes y de los túneles, las actividades de su conservación, debe incorporar al procedimiento general del resto de la carretera. En ellos debe orientarse el esfuerzo de la conservación vial en lo rutinario a la comodidad y seguridad permanente de la transitabilidad de los usuarios, para ambos casos: peatonales y vehiculares; y a la comprobación visual de su estado y limpieza, así como la corrección de los deterioros que existieran en las calzadas, barandas, guardavías, iluminación, etc. La conservación oportuna puede lograrse mediante un procedimiento rutinario de identificación en cada tramo, inventariando sistemáticamente, el buen estado de puentes y túneles.

En el caso de la conservación periódica, el procedimiento de ambos tipos de estructuras requiere, como en el caso de la vía, de la participación de profesionales especializados porque el procedimiento se basa en las inspecciones periódicas que permitan identificar oportunamente posibles deterioros que requieran correcciones, reparaciones, remplazos y otros en la estructura, accesos y zonas circundantes al puente o túnel, así como deterioros por fallas geológicas, erosión, socavación, sedimentación, colmatación, filtraciones importantes de agua y otros.



2.2.2 La protección del medio ambiente

En el aspecto de la protección ambiental para realizar la conservación vial debemos reiterar, por su importancia, que la ejecución de las actividades de conservación vial son previsoramente normadas y especificadas en cada partida o actividad a realizarse en todas sus etapas como son: el inventario de condición, la ejecución de la actividad y la etapa de “abandono” al final del trabajo. Se debe explicar en este sentido, que los procedimientos de protección ambiental se repiten y/o perfeccionan permanentemente a través del tiempo; y se incorporan a las normas las especificaciones generales de cumplimiento obligatorio por parte de los organismos encargados de la conservación vial.

2.2.3 La seguridad vial

Para completar el marco conceptual de la conservación vial debemos referirnos a los procedimientos destinados a mejorar la seguridad vial que han sido incorporados en este Manual a la conservación vial sistemática. Los procedimientos de prevención de accidentes como parte de los procedimientos rutinarios de conservación. La actividad incluye un inventario permanente calificado, para programar la actividad requerida de prevención y de corrección.

2.2.4 Emergencias viales

Las emergencias viales son ocurrencias de un evento natural o antrópico, que ocasiona daños a la infraestructura vial que afecta la transitabilidad y las condiciones de seguridad en la vía, por lo que no forman parte de las actividades propias de conservación vial; sin embargo, las emergencias viales deben ser atendidas en forma inmediata por el responsable de la gestión del mantenimiento de la vía, con la finalidad de restablecer la transitabilidad, cumpliendo para ello con los procedimientos establecidos por la entidad competente de la red vial respectiva. Luego de ello se deben efectuar los trabajos de reparación, reconstrucción y prevención requeridos, con el objeto de recuperar los niveles de servicio de la vía.

La emergencia vial no es programable y requiere de recursos adicionales. Sin embargo, deben ser materia de previsión en los procedimientos a seguir, para hacer frente presupuestalmente a las necesidades de gasto bajo la figura de “fondos de contingencia”.

2.3 Funciones, organización y programación de la conservación vial

2.3.1 Introducción

En la actualidad las necesidades estratégicas e importancia de los servicios viales, imponen la necesidad de conservar en buenas condiciones las vías en forma permanente y sostenida, con el objetivo de ofrecer un buen servicio al usuario, así como evitar la pérdida del patrimonio vial.

2.3.2 Funciones y entidades competentes

La conservación vial comprende las actividades de obras civiles, instalaciones y equipamientos destinados a preservar las carreteras y caminos rurales en general conformantes de las redes viales de carreteras, que el estado requiere mantener en buenas condiciones operativas, ellas son: a) La Red Vial Nacional a cargo del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, b) la Red Vial Regional o Departamental, a cargo de los Gobiernos Regionales en su respectiva jurisdicción y c) la Red Vial Vecinal o Rural, a cargo de los Gobiernos Locales, provinciales y distritales



2.3.3 Modalidades de ejecución de la conservación vial

Para su ejecución cada una de las entidades competentes, pueden realizar la conservación vial bajo las siguientes modalidades, según se justifique adecuadamente, cómo lograr mayor eficiencia con los recursos que dispone, en el cumplimiento de su responsabilidad de conservar en un buen nivel de operatividad los caminos bajo su competencia: a) por administración directa; b) por convenios con organismos públicos o privados; y c) por contratos con empresas o entidades privadas.

En el caso de los contratos con empresas o entidades privadas, puede optarse por aplicar modalidades permitidas por las leyes, como por ejemplo:

- Concesiones viales;
- Contratos convencionales por programas y ejecución de cantidades de obras o actividades similares;
- Contratos por “niveles de servicio” referidos a la condición operativa del camino en sus diversos componentes, que debe mantener el contratista;
- Contratos por “Asociación Público-Privada”, y otros como los denominados “Contratos CREMA”.
- Otros similares que pueden diseñarse o crearse posiblemente como producto de las experiencias exitosas y que finalmente se plasman en las respectivas especificaciones técnicas en los contratos.

2.3.4 Organización de la conservación vial

Para realizar las tareas de conservación vial, las entidades responsables deben mantener organizaciones de acuerdo a las políticas institucionales, la modalidad de ejecución de las actividades de conservación vial, y la magnitud de la red vial de su responsabilidad; es decir, lo importante es contar con organizaciones que garanticen una adecuada administración de los recursos presupuestales, así como, de la programación, supervisión y/o ejecución de las actividades de conservación vial, según sea el caso.

2.3.5 Programación y presupuesto

Las actividades de conservación vial tanto de carácter rutinario como periódico, se programan en función a la modalidad de su ejecución. Por ejemplo, cuando el sector público realiza la conservación vial aplicando la modalidad de la administración directa, la programación por lo general, se realiza en forma anual, así como los presupuestos también se aprueban para el mismo periodo; en cambio cuando dicha actividad se realiza mediante contratos o concesión, la programación de las actividades y los presupuestos están en función a las condiciones contractuales correspondientes.

2.4 Actividades de conservación de carreteras

La conservación de carreteras constituye el principal modo que una entidad lleva a cabo su objetivo de proporcionar al usuario, una vía en adecuadas condiciones de transitabilidad.

La conservación vial tiene un propósito preventivo, que incluye diversas actividades como las referidas a:

- Evitar el ingreso de agua en la estructura del pavimento; por ejemplo, colocando capas de sello asfáltico, sellado de fisuras y grietas, capas asfálticas delgadas, etc.



- Eliminar el agua de la estructura del pavimento; por ejemplo, mediante subdrenes, o la restauración del sistema de drenaje.
- Restaurar la regularidad superficial del pavimento; por ejemplo, mediante el perfilado y el fresado.
- Evitar el deterioro de los puentes; por ejemplo, con la limpieza y pintura, medidas contra la socavación, la reparación del tablero, y la limpieza del drenaje del tablero.

El propósito preventivo de la conservación de carreteras se sintetiza en los siguientes aspectos:

- a. Mantener la continuidad del servicio ofrecido por la infraestructura vial, de tal manera que sea posible la transitabilidad en cualquier condición climática.
- b. Mantener la continuidad del servicio ofrecido durante el periodo de operación de la carretera, con un nivel de servicio adecuado, en cuanto a seguridad y confort para los usuarios.

En este caso el nivel de servicio está referido a una medida de calidad, que en relación al confort y seguridad se refiere a la adherencia de la superficie de rodadura y su regularidad superficial, así como la señalización y los elementos de seguridad.

No se incluyen modificaciones de la geometría de la carretera tanto horizontal como vertical; no obstante, existen sectores puntuales de la carretera que podrían afectar la seguridad de los usuarios, y donde se requiere ampliar el radio de una curva, dar más visibilidad en un cambio de rasante, en estos casos el acondicionamiento para salvar estos sectores puntuales sí se incluyen en la conservación vial.

En muchos casos el mal estado o comportamiento del pavimento no se debe a la calidad o espesor de la estructura del pavimento, sino a la inclinación superficial inadecuada de la calzada y bermas, o a las cunetas colmatadas o falta de limpieza del sistema de drenaje longitudinal y/o transversal; la conservación vial incluye la solución de estos casos.

Otro aspecto a tomar en cuenta es la conservación de puentes, que incluya la limpieza del sistema de drenaje, reparación de juntas, resolver los problemas de socavación y otras actividades con una intervención oportuna para evitar problemas de transitabilidad de la carretera.

- c. Adaptar las estructuras de los pavimentos en función al incremento de los vehículos pesados. En este aspecto se consideran los recapados o refuerzos asfálticos que no impliquen ensanches de la calzada o bermas.

La conservación de carreteras incluye las actividades de conservación de la plataforma, de los taludes, de la calzada, de las bermas, del drenaje superficial, del drenaje subterráneo, de los muros, de los túneles, de los puentes, de la señalización, de los elementos de seguridad vial, de las obras complementarias y del Derecho de Vía.

Las definiciones de las actividades de conservación vial rutinaria y periódica, se encuentran detalladas en cada una de las secciones contenidas en las Especificaciones Técnicas Generales de Conservación Vial, del presente Manual.



CAPÍTULO 3 NIVELES DE SERVICIO

3.1 Definición de niveles de servicio

Los niveles de servicio son indicadores que califican y cuantifican el estado de servicio de una vía, y que normalmente se utilizan como límites admisibles hasta los cuales pueden evolucionar su condición superficial, funcional, estructural y de seguridad. Los indicadores son propios a cada vía y varían de acuerdo a factores técnicos y económicos dentro de un esquema general de satisfacción del usuario (comodidad, oportunidad, seguridad y economía) y rentabilidad de los recursos disponibles.

En la conservación vial por niveles de servicio, las actividades se realizan para cumplir los estándares admisibles y no se miden por las cantidades ejecutadas. Es obligación del ejecutor de la conservación vial tener la carretera en las condiciones establecidas, en tal sentido el criterio de pago es el cumplimiento de los estándares de calidad previstos.

Para la medición o determinación de los niveles de servicio, en los cuadros siguientes se presentan los niveles de servicio por tipo de vía, para los siguientes componentes:

1. Plataforma y taludes
2. Calzada de afirmado
3. Pavimentos flexibles – calzada y berma
4. Pavimentos rígidos – calzada y berma
5. Drenaje superficial, drenaje subterráneo y muros
6. Señalización y dispositivos de seguridad vial
7. Derecho de vía
8. Túneles y obras complementarias
9. Puentes

1. Para la conservación de la plataforma y de los taludes

Tipo de Vía				
Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª Clase	Carretera 3ª Clase
IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400

Niveles de servicio para: **PLATAFORMA**

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio							
Reducción del ancho de plataforma	Porcentaje máximo de reducción del ancho	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Existencia de obstáculos	Porcentaje máximo de obstáculos	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Niveles de servicio para: **TALUDES**

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio							
Existencia de Elementos peligrosos en el talud	Porcentaje máximo de elementos peligrosos	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Erosión de taludes	Porcentaje máximo de erosión de taludes	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

2. Para la conservación de la calzada de afirmado

Niveles de servicio para: CALZADA DE AFIRMADO

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio
Deformación	Porcentaje máximo de área con deformaciones mayores 50 mm.	5%
Erosión	Porcentaje máximo de área con erosión mayor a 50 mm	10%
Baches (Huecos)	Porcentaje máximo de área con baches (huecos)	0%
Encalaminado	Porcentaje máximo de área con encalaminado	10%
Lodazal y cruce de agua	Porcentaje máximo de áreas con lodazal y cruces de agua	5%
Rugosidad obras nuevas	Rugosidad característica del tramo obra nueva	5.0 IRI _c (*)
Rugosidad con mantenimiento periódico	Rugosidad característica del tramo con mantenimiento periódico	6.0 IRI _c (*)
Rugosidad durante el período de servicio	Rugosidad característica del tramo en periodo de servicio	8.0 IRI _c (*)

(*) **IRI característico (IRI_c), a la confiabilidad de 70%**

$$IRI_c = IRI_p + 0.524 \times d_s$$

$$IRI_p = IRI \text{ promedio}$$

$$d_s = \text{desviación estándar}$$

Fuente: Elaboración Propia, en base a Contratos por Niveles de Servicio, Tabla de parámetros globales del HDM4, Manual de Suelos y Pavimentos del MTC.



3. Para la conservación de pavimentos flexibles – calzada y berma

3a. Niveles de servicio para: CALZADA (Tratamiento Superficial)		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1 ^{ra} clase	Autopista 2 ^{da} clase	Carretera 1 ^{ra} clase	Carretera 2 ^{da} Clase	Carretera 3 ^{ra} Clase
Parámetro	Medida	IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Piel de Cocodrilo	Porcentaje máximo de área con piel de cocodrilo	-	-	-	-	0%
Fisuras Longitudinales	Porcentaje máximo de área con fisuras mayores a 3 mm de grosor	-	-	-	-	0%
	Porcentaje máximo de área con fisuras entre 1 y 3 mm de grosor	-	-	-	-	5%
Deformación por deficiencia estructural	Porcentaje máximo de área con hundimientos mayores que 25 mm.	-	-	-	-	0%
Ahuellamiento	Porcentaje máximo de área con ahuellamiento mayor que 12 mm.	-	-	-	-	5%
Reparaciones o parchados	Porcentaje máximo de parches en mal estado	-	-	-	-	0%
Peladura y Desprendimiento	Porcentaje máximo de áreas con peladuras	-	-	-	-	5%
	Porcentaje máximo de áreas con desprendimiento	-	-	-	-	0%
Baches (Huecos)	Porcentaje máximo de área con Baches (huecos)	-	-	-	-	0%
Fisuras Transversales	Porcentaje máximo de área con fisuras mayores a 3 mm de grosor	-	-	-	-	0%
	Porcentaje máximo de área con fisuras entre 1 y 3 mm de grosor	-	-	-	-	5%
Desprendimiento de bordes	Porcentaje máximo de longitud con desprendimiento de bordes	-	-	-	-	5%
Rugosidad Obra Nueva	Rugosidad característica del tramo (TSB nuevo)	-	-	-	-	3.0 IRI _c (1)
Rugosidad Obra con Recapa Asfáltica	Rugosidad característica del tramo (TSB con Recapa Asfáltica)	-	-	-	-	3.5 IRI _c (1)
Rugosidad Periodo de Servicio	Rugosidad característica del tramo (TSB Periodo de Servicio)	-	-	-	-	4.3 IRI _c (1)
Fricción Superficial	Coefficiente de fricción medido en pavimento mojado	-	-	-	-	No menor de 0.50

(*) De acuerdo al Manual de Suelos y Pavimentos del MTC las superficies de rodadura con Tratamiento Superficial se aplican en caminos con IMD ≤ 400 no obstante en caso de presentarse Tratamientos Superficiales en Caminos con IMD > 400 vehículos, los niveles de servicio serán los que determine la Entidad encargada de la Conservación Vial.

(1) IRI_c característico (IRI_c), a la confiabilidad de 70%

$$IRI_c = IRI_p + 0.524 \times ds$$

$$IRI_p = \text{IRI promedio}$$

$$ds = \text{desviación estándar}$$

Fuente: Elaboración Propia, en base a Contratos de Concesión Vial, Contratos por Niveles de Servicio, Tabla de parámetros globales del HDM4, Manual de Suelos y Pavimentos del MTC.



3b. Niveles de servicio para: CALZADA (Concreto Asfáltico)

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª Clase	Carretera 3ª Clase
		IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Piel de Cocodrilo	Porcentaje máximo de área con piel de cocodrilo	0%	0%	0%	0%	0%
Fisuras Longitudinales	Porcentaje máximo de área con fisuras mayores a 3 mm de grosor	0%	0%	0%	0%	0%
	Porcentaje máximo de área con fisuras entre 1 y 3 mm de grosor	3%	3%	3%	5%	5%
Deformación por deficiencia estructural	Porcentaje máximo de área con hundimientos mayores que 25 mm.	0%	0%	0%	0%	0%
Ahuellamiento	Porcentaje máximo de área con ahuellamiento mayor que 12 mm.	0%	0%	0%	0%	5%
Reparaciones o parchados	Porcentaje máximo de parches en mal estado	0%	0%	0%	0%	0%
Peladuras y Desprendimientos	Porcentaje máximo de áreas con peladuras	0%	0%	5%	5%	5%
	Porcentaje máximo de áreas con desprendimiento	0%	0%	0%	0%	0%
Baches (Huecos)	Porcentaje máximo de área con Baches (huecos)	0%	0%	0%	0%	0%
Fisuras Transversales	Porcentaje máximo de área con fisuras mayores a 3 mm de grosor	0%	0%	0%	0%	0%
	Porcentaje máximo de área con fisuras entre 1 y 3 mm de grosor	2%	2%	2%	5%	5%
Desprendimiento de bordes	Porcentaje máximo de longitud con desprendimiento de bordes	0%	0%	0%	0%	5%
Rugosidad Obra Nueva	Rugosidad característica del tramo (nuevo)	2.0 IRI _c (1)	2.0 IRI _c (1)	2.2 IRI _c (2)	2.4 IRI _c (3)	2.8 IRI _c (5)
Rugosidad Obra con Recapa Asfáltica	Rugosidad característica del tramo (con Recapa Asfáltica)	2.5 IRI _c (1)	2.5 IRI _c (1)	2.7 IRI _c (2)	2.9 IRI _c (3)	3.3 IRI _c (5)
Rugosidad Periodo de Servicio	Rugosidad característica del tramo (Periodo de Servicio)	3.3 IRI _c (1)	3.3 IRI _c (1)	3.5 IRI _c (2)	3.7 IRI _c (3)	4.1 IRI _c (5)
Fricción Superficial	Coefficiente de Fricción medido en pavimento mejorado	No menor de 0.55	No menor de 0.55	No menor de 0.55	No menor de 0.50	No menor de 0.50

(1) IRI característico (IRI_c) a la confiabilidad de 95%. IRI_c = IRI_p + 1,645 x d_s

(2) IRI característico (IRI_c) a la confiabilidad de 90%. IRI_c = IRI_p + 1,282 x d_s

(3) IRI característico (IRI_c) a la confiabilidad de 85%. IRI_c = IRI_p + 1,036 x d_s

(4) IRI característico (IRI_c) a la confiabilidad de 80%. IRI_c = IRI_p + 0,842 x d_s

(5) IRI característico (IRI_c) a la confiabilidad de 75%. IRI_c = IRI_p + 0,674 x d_s

IRI_p = IRI promedio

d_s = desviación estándar

Fuente: Elaboración Propia, en base a Contratos de Concesión Vial, Contratos por Niveles de Servicio, Tabla de parámetros globales del HDM4, Manual de Suelos y Pavimentos del MTC.



3.c Niveles de servicio para: BERMA (No Pavimentada)

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
		IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Baches o Huecos	Porcentaje máximo de área de bermas con baches o huecos	0%	0%	0%	0%	0%
Erosión de Bordes	Porcentaje máximo de erosión de bordes	0%	0%	5%	5%	10%
Desnivel Calzada – Berma	Porcentaje máximo de longitud de bermas con desnivel entre 15 mm y 50 mm	5%	5%	5%	10%	15%

3.d Niveles de servicio para: BERMA (Tratamiento Bituminoso)

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
		IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Fisuras en general	Porcentaje máximo de área de bermas con fisuras	5%	5%	5%	10%	10%
Desprendimiento superficial	Porcentaje máximo de área con peladura y desprendimiento superficial	0%	0%	5%	5%	10%
Baches o Huecos	Porcentaje máximo de área con baches o huecos	0%	0%	0%	0%	0%
Erosión de bordes	Porcentaje máximo de longitud de bermas con erosión de bordes	0%	0%	0%	5%	5%
Desnivel entre calzada y berma	Porcentaje máximo de longitud de bermas con desnivel entre 15 mm y 50 mm	0%	0%	0%	5%	15%

3.e Niveles de servicio para: BERMA (Concreto Asfáltico)

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
		IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Fisuras en general	Porcentaje máximo de área de bermas con fisuras	5%	5%	5%	10%	10%
Desprendimiento superficial	Porcentaje máximo de área con peladura y desprendimiento superficial	0%	0%	5%	5%	10%
Baches o Huecos	Porcentaje máximo de área con baches o huecos	0%	0%	0%	0%	0%
Erosión de bordes	Porcentaje máximo de longitud de bermas con erosión de bordes	0%	0%	0%	5%	5%
Desnivel entre calzada y berma	Porcentaje máximo de longitud de bermas con desnivel entre 15 mm y 50 mm	0%	0%	0%	5%	15%



4. Para la conservación de pavimentos rígidos – calzada y berma

4.a Niveles de servicio para: CALZADA (Concreto Hidráulico)		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
Parámetro	Medida	IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Desnivel entre losas	Porcentaje máximo de longitud con desnivel ≥ 10 mm	0%	0%	0%	0%	5%
Fisuras Longitudinales	Porcentaje máximo de área con fisuras mayores a 3 mm de grosor	0%	0%	0%	0%	0%
	Porcentaje máximo de área con fisuras entre 1 y 3 mm.	3%	3%	5%	5%	5%
Fisuras Transversales	Porcentaje máximo de área con fisuras mayores a 3 mm de grosor	0%	0%	0%	0%	0%
	Porcentaje máximo de área con fisuras entre 1 y 3 mm.	2%	2%	5%	5%	5%
Fisuras de Esquina	Porcentaje máximo de área con fisuras en esquina	0%	0%	0%	0%	5%
Fisuras Oblicuas	Porcentaje máximo de área con fisuras mayores a 3 mm de grosor	0%	0%	0%	0%	0%
	Porcentaje máximo de área con fisuras entre 1 y 3 mm.	0%	0%	0%	5%	5%
Reparaciones o Parchados	Porcentaje máximo de parches en mal estado	0%	0%	0%	0%	0%
Despostillamiento de Juntas	Porcentaje máximo de área con despostillamiento de juntas	0%	0%	0%	5%	5%
Desprendimiento	Porcentaje máximo de área con desprendimiento	0%	0%	0%	0%	0%
Baches o Huecos	Porcentaje máximo de área con baches o huecos	0%	0%	0%	0%	0%
Tratamiento Superficial o Carpetas Asfálticas	Porcentaje máximo de área con desprendimiento de tratamiento superficial o de la carpeta asfáltica	0%	0%	0%	0%	0%
Rugosidad Obra Nueva	Rugosidad característica del tramo (nuevo)	2.0 IRI _c (1)	2.0 IRI _c (1)	2.2 IRI _c (2)	2.4 IRI _c (3)	2.8 IRI _c (5)
Rugosidad Obra con Recapa Asfáltica	Rugosidad característica del tramo (con Recapa Asfáltica)	2.5 IRI _c (1)	2.5 IRI _c (1)	2.7 IRI _c (2)	2.9 IRI _c (3)	3.3 IRI _c (5)
Rugosidad Periodo de Servicio	Rugosidad característica del tramo (Periodo de Servicio)	3.3 IRI _c (1)	3.3 IRI _c (1)	3.5 IRI _c (2)	3.7 IRI _c (3)	4.1 IRI _c (5)
Fricción Superficial	Coefficiente de fricción medido en pavimento mojado	No menor de 0.55	No menor de 0.55	No menor de 0.55	No menor de 0.50	No menor de 0.50

- (1) IRI característico (IRI_c) a la confiabilidad de 95%. IRI_c = IRI_p + 1,645 x d_s
 (2) IRI característico (IRI_c) a la confiabilidad de 90%. IRI_c = IRI_p + 1,282 x d_s
 (3) IRI característico (IRI_c) a la confiabilidad de 85%. IRI_c = IRI_p + 1,036 x d_s
 (4) IRI característico (IRI_c) a la confiabilidad de 80%. IRI_c = IRI_p + 0,842 x d_s
 (5) IRI característico (IRI_c) a la confiabilidad de 75%. IRI_c = IRI_p + 0,674 x d_s
 IRI_p = IRI promedio d_s = desviación estándar

Fuente: Elaboración Propia, en base a Contratos de Concesión Vial, Contratos por Niveles de Servicio, Tabla de parámetros globales del HDM4, Manual de Suelos y Pavimentos del MTC.



4.b Niveles de servicio para: BERMA (No Pavimentada)		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
Parámetro	Medida	IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Baches o Huecos	Porcentaje máximo de área de bermas con baches o huecos	0%	0%	0%	0%	0%
Erosión de Bordes	Porcentaje máximo de erosión de bordes	0%	0%	5%	5%	10%
Desnivel Calzada – Berma	Porcentaje máximo de longitud de bermas con desnivel entre 15 mm y 50 mm	5%	5%	5%	10%	15%

4.c Niveles de servicio para: BERMA (Tratamiento Bituminoso)		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
Parámetro	Medida	IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Fisuras en general	Porcentaje máximo de área de bermas con fisuras	5%	5%	5%	10%	10%
Desprendimiento superficial	Porcentaje máximo de área con peladura y desprendimiento superficial	0%	0%	5%	5%	10%
Baches o Huecos	Porcentaje máximo de área con baches o huecos	0%	0%	0%	0%	0%
Erosión de bordes	Porcentaje máximo de longitud de bermas con erosión de bordes	0%	0%	0%	5%	5%
Desnivel entre calzada y berma	Porcentaje máximo de longitud de bermas con desnivel entre 15 mm y 50 mm	0%	0%	0%	5%	15%



4.d Niveles de servicio para: BERMA (Concreto Asfáltico)		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
Parámetro	Medida	IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Fisuras en general	Porcentaje máximo de área de bermas con fisuras	5%	5%	5%	10%	10%
Desprendimiento superficial	Porcentaje máximo de área con peladura y desprendimiento superficial	0%	0%	5%	5%	10%
Baches o Huecos	Porcentaje máximo de área con baches o huecos	0%	0%	0%	0%	0%
Erosión de bordes	Porcentaje máximo de longitud de bermas con erosión de bordes	0%	0%	0%	5%	5%
Desnivel entre calzada y berma	Porcentaje máximo de longitud de bermas con desnivel entre 15 mm y 50 mm	0%	0%	0%	5%	15%

4.e Niveles de servicio para: BERMA (Pavimento Rígido – Concreto Hidráulico)		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
Parámetro	Medida	IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Desnivel entre losas	Porcentaje máximo de longitud en desnivel ≥10 mm	0%	0%	5%	5%	5%
Fisuras en general	Porcentaje máximo de área de berma con fisuras	5%	5%	5%	5%	5%
Despostillamiento de juntas	Porcentaje máximo de área de berma con despostillamiento de juntas	0%	0%	0%	0%	5%
Desprendimiento	Porcentaje máximo de área de bermas con desprendimiento	0%	0%	0%	0%	5%
Baches o Huecos	Porcentaje máximo de área de bermas con baches o huecos	0%	0%	0%	0%	0%
Tratamiento Superficial o Carpeta Asfáltica	Porcentaje máximo de área con desprendimiento de Tratamiento Superficial de la Carpeta Asfáltica	0%	0%	0%	0%	0%
Desnivel entre Calzada y Bermas	Porcentaje máximo de longitud de bermas con desnivel entre 15 mm y 5 mm	0%	0%	0%	5%	15%



5. Drenaje superficial, drenaje subterráneo y muros

5.1 DRENAJE SUPERFICIAL

5.1.a Niveles de servicio para: DRENAJE		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1 ^{ra} clase	Autopista 2 ^{ra} clase	Carretera 1 ^{ra} clase	Carretera 2 ^{ra} clase	Carretera 3 ^{ra} clase
Parámetro	Medida	IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Reducción del ancho de la superficie de rodadura	Porcentaje máximo de reducción del ancho	0%	0%	0%	0%	0%
Fisuras en Badenes	Porcentaje máximo de área con fisuras mayores 3 mm. de abertura	0%	0%	0%	0%	0%
	Porcentaje máximo de área con fisuras entre 1 y 3 mm. de abertura	3%	3%	5%	8%	15%
Existencia de obstáculos	Cantidad máxima de obstáculos	0%	0%	0%	0%	0%
Desniveles entre juntas	Altura máxima de desnivel admisible	5 mm.	10 mm.	10 mm.	10 mm.	10 mm.
Obstrucciones al libre escurrimiento del Caudal de diseño hidráulico, Inclinación lateral de calzada y berma, cunetas, Zanjas de coronamiento, zanjas de recolección, canal de bajada, alcantarillas de paso, alcantarilla de alivio, badenes, cauces fluviales y cursos de agua)	Vegetación, sedimentación, colmataciones u otros elementos que obstaculicen o alteren el libre escurrimiento del caudal de diseño.	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
Fallas estructurales en cunetas, zanjas, canales y alcantarillas	Socavaciones, asentamientos, pérdida de geometría, fallas que afectan la capacidad estructural o hidráulica.	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán

Fuente: Elaboración Propia, en base a Contratos de Concesión Vial y Contratos por Niveles de Servicio del MTC.

5.2 DRENAJE SUBTERRÁNEO

5.2.a Niveles de servicio para: a) SUBDRENES DE AGUA FREÁTICA		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1 ^{ra} clase	Autopista 2 ^{ra} clase	Carretera 1 ^{ra} clase	Carretera 2 ^{ra} clase	Carretera 3 ^{ra} clase
Parámetro	Medida	IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Obstrucciones del libre escurrimiento del caudal de diseño	Vegetación, sedimentación, colmataciones u otros elementos que obstaculicen o alteren el libre escurrimiento del caudal de diseño	0%	0%	0%	0%	0%

5.2.b Niveles de servicio para: b) SUBDRENES DE PAVIMENTOS

5.2.b Niveles de servicio para: b) SUBDRENES DE PAVIMENTOS		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1 ^{ra} clase	Autopista 2 ^{ra} clase	Carretera 1 ^{ra} clase	Carretera 2 ^{ra} clase	Carretera 3 ^{ra} clase
Parámetro	Medida	IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Obstrucciones del libre escurrimiento del caudal de diseño	Vegetación, sedimentación, colmataciones u otros elementos que obstaculicen o alteren el libre escurrimiento del caudal de diseño	0%	0%	0%	0%	0%

Fuente: Elaboración Propia, en base a Contratos de Concesión Vial y Contratos por Niveles de Servicio del MTC.

5.3 MUROS

5.3.a Niveles de servicio para: MUROS		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1 ^{ra} clase	Autopista 2 ^{ra} clase	Carretera 1 ^{ra} clase	Carretera 2 ^{ra} clase	Carretera 3 ^{ra} clase
Parámetro	Medida	IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Fallas estructurales en muros	Socavaciones, asentamientos, pérdida de geometría, fallas que afecten la capacidad estructural	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán

Fuente: Elaboración Propia, en base a Contratos de Concesión Vial y Contratos por Niveles de Servicio del MTC.



6. Para la conservación de la señalización y dispositivos de seguridad vial

6.a Niveles de servicio para: SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
		IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Geometría incorrecta de las líneas	Ancho de la línea mínimo	En demarcación de líneas de eje y borde, de acuerdo a lo especificado (*)	En demarcación de líneas de eje y borde, de acuerdo a lo especificado (*)	En demarcación de líneas de eje y borde, de acuerdo a lo especificado (*)	En demarcación de líneas de eje y borde, de acuerdo a lo especificado (*)	En demarcación de líneas de eje y borde, de acuerdo a lo especificado (*)
		En demarcación de líneas de borde con resalto o indicadores de reducción de velocidad: 15 cm.	En demarcación de líneas de borde con resalto o indicadores de reducción de velocidad: 15 cm.	En demarcación de líneas de borde con resalto o indicadores de reducción de velocidad: 15 cm.	En demarcación de líneas de borde con resalto o indicadores de reducción de velocidad: 15 cm.	En demarcación de líneas de borde con resalto o indicadores de reducción de velocidad: 15 cm.
	Longitud de las líneas punteadas del eje	4.5 m ± 2%	4.5 m ± 2%	4.5 m ± 2%	4.5 m ± 2%	4.5 m ± 2%
	Longitud de los espacios entre líneas punteadas del eje.	7.5 m ± 2%	7.5 m ± 2%	7.5 m ± 2%	7.5 m ± 2%	7.5 m ± 2%
	Deflexión máxima de la alineación de las líneas de eje con respecto al eje de la ruta.	10 cm.	10 cm.	10 cm.	10 cm.	10 cm.
	Deflexión máxima de las líneas punteadas del eje (blanco) con respecto a la recta que une sus extremos.	2cm	2cm	2cm	2cm	2cm
	Deflexión máxima y mínima de la línea continua de eje (amarillo) con respecto a las líneas punteadas del eje (blanco)	Min = 17cm Máx = 20cm	Min = 17cm Máx = 20cm	Min = 17cm Máx = 20cm	Min = 17cm Máx = 20cm	Min = 17cm Máx = 20cm
Deflexión máxima y mínima de la línea continua de eje (amarillo) con respecto al eje de la ruta	Min = 17cm Máx = 20cm	Min = 17cm Máx = 20cm	Min = 17cm Máx = 20cm	Min = 17cm Máx = 20cm	Min = 17cm Máx = 20cm	
Decoloración o suciedad de las líneas o marcas	Coordenadas cromáticas "x" e "y" (geometría 45/0 y ángulo de observación patrón de 2°)	Coordenadas cromáticas dentro del polígono de color especificado (**)	Coordenadas cromáticas dentro del polígono de color especificado (**)	Coordenadas cromáticas dentro del polígono de color especificado (**)	Coordenadas cromáticas dentro del polígono de color especificado (**)	Coordenadas cromáticas dentro del polígono de color especificado (**)

(...continuación 6.a)

		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
Parámetro	Medida	IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Visibilidad nocturna insuficiente de las líneas o marcas.	Coefficiente de retrorreflectancia mínimo (Geometría de 30 m):	De acuerdo a lo especificado (**)	De acuerdo a lo especificado (**)	De acuerdo a lo especificado (**)	De acuerdo a lo especificado (**)	De acuerdo a lo especificado (**)
Visibilidad Diurna insuficiente de las líneas o marcas	Relación de contraste mínimo	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Exceso de desgaste de las líneas o marcas	Porcentaje de deterioro máximo	5%	5%	5%	5%	5%
Geometría incorrecta de las tachas retrorreflectivas	Distancia entre tachas retrorreflectivas en el eje (tangente)	De acuerdo a lo especificado (**) y (***)	De acuerdo a lo especificado (**) y (***)	De acuerdo a lo especificado (**) y (***)	De acuerdo a lo especificado (**) y (***)	De acuerdo a lo especificado (**) y (***)
	En curvas	De acuerdo a lo especificado (**) y (***)	De acuerdo a lo especificado (**) y (***)	De acuerdo a lo especificado (**) y (***)	De acuerdo a lo especificado (**) y (***)	De acuerdo a lo especificado (**) y (***)
Deterioro de las tachas retrorreflectivas	Desplazamiento de su posición original	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
	Deterioros totales o parciales del área retrorreflectiva o del cuerpo.	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
Pérdida o inutilidad de tachas retrorreflectivas	Porcentaje máximo de tachas retrorreflectivas pérdidas o inútiles	Durante los 3 primeros años posteriores a cada una de las Obras obligatorias o Rehabilitación: 5%	Durante los 3 primeros años posteriores a cada una de las Obras obligatorias o Rehabilitación: 5%	Durante los 3 primeros años posteriores a cada una de las Obras obligatorias o Rehabilitación: 5%	Durante los 3 primeros años posteriores a cada una de las Obras obligatorias o Rehabilitación: 5%	Durante los 3 primeros años posteriores a cada una de las Obras obligatorias o Rehabilitación: 5%
		Durante el resto de cada período entre Obras: 5%	Durante el resto de cada período entre Obras: 5%	Durante el resto de cada período entre Obras: 5%	Durante el resto de cada período entre Obras: 5%	Durante el resto de cada período entre Obras: 5%

(*) Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC (vigente).

(**) Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales del MTC (vigente).

(***) Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción del MTC (vigente).



6.b Niveles de servicio para: SEÑALIZACIÓN VERTICAL

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
		IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Elementos Faltantes	Elementos individuales faltantes	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
Decoloración de las placas de las señales	Coordenadas cromáticas "x" e "y" (geometría 45/0 y ángulo de observación patrón de 2°)	Coordenadas cromáticas dentro del polígono de color especificado (*)	Coordenadas cromáticas dentro del polígono de color especificado (*)	Coordenadas cromáticas dentro del polígono de color especificado (*)	Coordenadas cromáticas dentro del polígono de color especificado (*)	Coordenadas cromáticas dentro del polígono de color especificado (*)
Visibilidad nocturna insuficiente de las placas de las señales	Coefficiente de retrorreflectancia mínimo (ángulo de observación de 0.2 y de incidencia de - 4°)	Señal Poste De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*) Señal elevada De acuerdo a lo especificado para el Tipo XI (*)	Señal Poste De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*) Señal elevada De acuerdo a lo especificado para el Tipo XI (*)	Señal Poste De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*) Señal elevada De acuerdo a lo especificado para el Tipo XI (*)	Señal Poste De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*) Señal elevada De acuerdo a lo especificado para el Tipo XI (*)	Señal Poste De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*) Señal elevada De acuerdo a lo especificado para el Tipo XI (*)
Deterioro del mensaje de las placas de las señales	Mensajes sucios de polvo o con daños como pegatinas o pintura, etc.	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
	Perforaciones de máximo 1 cm de diámetro que no comprometan el mensaje	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	Hasta 1	Hasta 2
	Cualquier dobles de longitud inferior a 7.5 cm.	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	Hasta 1	Hasta 1
	Oxidación en las caras de la placa	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán

(...continuación 6.b)

		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
Parámetro	Medida	IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Deterioro de los elementos de fijación de las placas de las señales	Paneles sueltos o desajustados	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
	Falta total o parcial de los pernos	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
	Deterioro o ausencia de estructuras rigidizantes	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
Deterioro de los soportes de las señales	Fisuras, fracturas o armaduras a la vista en el caso de soportes de hormigón: Oxidaciones o deformaciones en el caso de soportes metálicos	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
	Deficiencias en el pintado	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
	Vegetación en su entorno que impida la visibilidad.	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá
Deterioro de los postes kilométricos	Fisuras, fracturas o armaduras a la vista (en el caso de postes de concreto)	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
	Deficiencias en el pintado	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
	Vegetación en su entorno que impida la visibilidad.	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán

(*) Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para la Construcción del MTC (vigente).



6.c Niveles de servicio para: ELEMENTOS DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD VIAL

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
		IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Elementos faltantes	Cualquier elemento individual faltante	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá
Deficiencia en la colocación de las barreras de seguridad y/o guardavías	Ubicación, alineación y altura	De acuerdo a lo especificado (*)	De acuerdo a lo especificado (*)	De acuerdo a lo especificado (*)	De acuerdo a lo especificado (*)	De acuerdo a lo especificado (*)
Deterioros y limpieza de las barreras de seguridad y/o guardavías	Dobleces o daños	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
	Ausencia o desajuste de los pernos de fijación	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá
	Oxidación de las superficies laterales	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá
	Suciedad, pintura o afiches	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá
	Ausencia de pintura o lámina retrorreflectiva	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá
	Coefficiente de retrorreflectancia mínimo (ángulo de observación de 0.2 y de incidencia de - 4°)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)
Deficiencia en la colocación de los parapetos o muros con baranda	Ubicación, alineación y altura	De acuerdo a lo especificado (**)	De acuerdo a lo especificado (**)	De acuerdo a lo especificado (**)	De acuerdo a lo especificado (**)	De acuerdo a lo especificado (**)
Deterioros y limpieza de los parapetos o muros con baranda	Fisuras, fracturas o armaduras a la vista	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
	Deficiencias en el pintado	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
	Ausencia de pintura o lámina retrorreflectiva	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá
	Coefficiente de retrorreflectancia mínimo (ángulo de observación de 0.2 y de incidencia de - 4°)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)
	Vegetación en su entorno que impida la visibilidad	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá

(...continuación 6.c)

		Nivel de Servicio				
		Tipo de Vía				
Parámetro	Medida	Autopista 1ª clase IMD > 6000	Autopista 2ª clase 4001 ≤ IMD ≤ 6000	Carretera 1ª clase 2001 ≤ IMD ≤ 4000	Carretera 2ª clase 400 ≤ IMD ≤ 2000	Carretera 3ª clase IMD < 400
Deficiencia en la colocación de delineadores de curvas	Ubicación, alineación, separación y altura	De acuerdo a lo especificado (**)	De acuerdo a lo especificado (**)	De acuerdo a lo especificado (**)	De acuerdo a lo especificado (**)	De acuerdo a lo especificado (**)
Deterioros y limpieza de delineadores de curvas	Fisuras, fracturas o armaduras a la vista (en el caso de delineadores de hormigón)	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
	Deficiencias en el pintado	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
	Ausencia de pintura o lámina retrorreflectiva	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá
	Coefficiente de retrorreflectancia mínimo (ángulo de observación de 0.2 y de incidencia de - 4°)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)	De acuerdo a lo especificado para el Tipo IV (*)
	Vegetación en su entorno que impida la visibilidad	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá	No se admitirá

(*) **Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción del MTC (vigente).**

(**) **Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras del MTC (vigente)**



7. Para la conservación de derecho de vía

7.a Niveles de servicio para: DERECHO DE VIA

		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
Parámetro	Medida	IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Exceso de altura de la vegetación (*)	Altura máxima de la vegetación.	En Bermas y Cunetas se admitirán hasta 15 cm en la zona de seguridad vial y hasta 30 cm en zonas de visibilidad.	En Bermas y Cunetas se admitirán hasta 15 cm en la zona de seguridad vial y hasta 30 cm en zonas de visibilidad.	En Bermas y Cunetas se admitirán hasta 15 cm en la zona de seguridad vial y hasta 30 cm en zonas de visibilidad.	En Bermas y Cunetas se admitirán hasta 15 cm en la zona de seguridad vial y hasta 30 cm en zonas de visibilidad.	En Bermas y Cunetas se admitirán hasta 15 cm en la zona de seguridad vial y hasta 30 cm en zonas de visibilidad.
Obstáculos	Obstáculos en los primeros 6m medidos desde el borde de la berma.	No se admitirá ningún tipo de obstáculo	No se admitirá ningún tipo de obstáculo	No se admitirá ningún tipo de obstáculo	No se admitirá ningún tipo de obstáculo	No se admitirá ningún tipo de obstáculo
Erosiones y sedimentos	Erosiones en taludes, contrataludes y en el derecho de Vía y/o Área de concesión en general.	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
Aguas empozadas (*)	Aguas empozadas en Derecho de Vía.	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
Residuos	Residuos de cualquier naturaleza o elementos extraños a la ruta (animales muertos, restos de accidentes, autos y cargas abandonadas, ramas y hojas, escombros o restos de Construcción o de materiales usados en la Conservación).	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán
Propaganda	Avisos o propaganda no autorizados en cualquier elemento del Derecho de Vía y/o Área de Concesión.	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán	No se admitirán

(*) No se considera este defecto en secciones localizadas en selva

8. Para la conservación de túneles y obras complementarias

8.a Niveles de servicio para: CALZADA Y BERMAS EN TUNELES

		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
Parámetro	Medida	IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)	(*)

(*) Los niveles de servicio exigidos para la Calzada y Bermas en Túneles, corresponderán a los establecidos anteriormente para cada tipo de pavimento: Afirmado, Pavimento Flexible (Tratamiento Superficial, Carpeta Asfáltica), Pavimento Rígido.



8.b Niveles de servicio para: REVESTIMIENTO Y DRENAJE DE TÚNEL Y LAS OBRAS COMPLEMENTARIAS

Parámetro		Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
		IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Medida						
Fisuras en el Concreto	Porcentaje máximo de áreas con fisuras	0%	0%	5%	5%	5%
Existencia de material suelto	Porcentaje máximo de área con material suelto	0%	0%	0%	0%	0%
Drenaje	Porcentaje máximo obstruido	0%	0%	0%	0%	0%
Suciedades o elementos extraños	Material suelto o elementos riesgosos para la circulación en el tablero	0%	0%	0%	0%	0%
	Obstrucción en los drenes	0%	0%	0%	0%	0%
	Manchas o deterioros en el concreto	5%	5%	5%	5%	5%
	Materiales extraños en juntas	0%	0%	0%	0%	0%
	Nidos de pájaros o colonias de insectos	0%	0%	0%	0%	0%
	Vegetación en grietas	0%	0%	0%	0%	0%
Deterioro del sobrepiso	Reducción del espesor del sobrepiso superior al 10%	0%	0%	0%	0%	0%
	Huecos de cualquier dimensión o naturaleza	0%	0%	0%	0%	0%
	Fisuras sin sellar (distintas de las de retracción por fraguado)	0%	0%	0%	5%	5%
	Parches en mal estado	0%	0%	0%	0%	0%
	Ahuellamientos mayores que 12mm	0%	0%	0%	0%	0%
	Hundimientos mayores que 12mm.	0%	0%	0%	0%	0%
	Exudaciones	0%	0%	0%	0%	0%
Deficiencias en las juntas extremas o intermedias	Juntas no estancadas o sin sellar	0%	0%	0%	0%	0%
	Desnivel de 15 mm a 50 mm, entre los bordes o entre bordes y material de relleno	0%	0%	0%	5%	10%
	Roturas o desprendimientos en los bordes	0%	0%	0%	0%	0%



(...continuación 8.b)

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1ª clase	Autopista 2ª clase	Carretera 1ª clase	Carretera 2ª clase	Carretera 3ª clase
		IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Deterioros en elementos de concreto	Descascaramientos o desprendimientos	0%	0%	0%	0%	0%
	Armaduras expuestas u oxido superficial o fisuras a lo largo de la ubicación de la armadura	0%	0%	0%	0%	0%
	Daños superficiales de profundidad superior a 50 mm	0%	0%	0%	0%	0%
	Fisuras de grosor entre 1 mm y 3 mm sin sellar	0%	0%	5%	5%	5%
Deterioros en elementos metálicos	Fisuras o agrietamientos	0%	0%	0%	0%	0%
	Corrosión	0%	0%	0%	0%	0%
	Roturas o deformaciones	0%	0%	0%	0%	0%
	Pérdidas de elementos de unión	0%	0%	0%	0%	0%
	Daños de soldaduras	0%	0%	0%	0%	0%
	Descascaramientos, ampollas o grietas en la pintura de protección	0%	0%	0%	0%	0%
	Deterioro de galvanizado de protección	0%	0%	0%	0%	0%
Deterioros de barandas y parapetos	Elementos rotos, faltantes, flojos o fuera de alineación	0%	0%	0%	0%	0%
	Deterioro en la pintura	5%	5%	5%	5%	10%
Deterioros de veredas	Desniveles	0%	0%	0%	0%	5%
	Suciedades	0%	0%	0%	0%	0%
	Losetas sueltas, faltantes o rotas	0%	0%	0%	0%	0%
	Manchas o deterioros por pasaje de agua en juntas de cordones y veredas	0%	0%	0%	5%	10%

9. Para la conservación de puentes

9.a Niveles de servicio para: Puentes

Parámetro	Medida	Nivel de Servicio Tipo de Vía				
		Autopista 1 ^{ra} clase	Autopista 2 ^{ra} clase	Carretera 1 ^{ra} clase	Carretera 2 ^{ra} clase	Carretera 3 ^{ra} clase
		IMD > 6000	4001 ≤ IMD ≤ 6000	2001 ≤ IMD ≤ 4000	400 ≤ IMD ≤ 2000	IMD < 400
Suciedades o elementos extraños	Unidad	No se admite ninguno de los defectos	No se admite ninguno de los defectos	No se admite ninguno de los defectos	No se admite ninguno de los defectos	No se admite ninguno de los defectos
Deterioro del sobrepiso	Área					
Deficiencias en las juntas extremas o intermedias	Unidad					
Deterioros en elementos de concreto	Área					
Deterioros en sistemas de apoyo	Unidad					
Deterioros en elementos metálicos	Unidad					
Deterioro en sistemas antisísmicos	Unidad					
Deterioro en sistema de suspensión	Unidad					
Deterioro de elementos de mampostería	Unidad					
Obstrucciones al libre escurrimiento hidráulico	Área					
Socavación de fundaciones	Área					
Deterioros en terraplenes de acceso y revestimientos	Área					
Deterioro de enrocados o gaviones de protección	Área					
Deterioro de barandas y parapetos	Unidad					
Deterioros de veredas	Área					



CAPÍTULO 4 INVENTARIO DE CONDICIÓN

4.1 Aspectos generales del inventario de condición

El objetivo principal del inventario de condición es preparar los inventarios detallados para establecer el estado actual de la vía y las medidas por realizar luego en lo que respecta a las actividades de conservación vial.

Las tareas son esencialmente las siguientes:

1. Información de referencia, según los criterios descritos en detalle en el ítem siguiente, y formalizarlo en listas y formatos.
2. Identificar las características principales y los puntos particulares.
3. Preparar los cronogramas y la logística de los inventarios siguientes.
4. Contar con la información disponible (mapas, inventarios anteriores y otros).

INFORMACIÓN DE REFERENCIA

La información de referencia incluye la codificación de la carretera, la calzada, los carriles y las bermas, así como los puntos de referencia.

El código de la carretera no crea problemas en general, ya que se utiliza el número de la ruta según la clasificación oficial vigente. Sin embargo, puede ocurrir que un tramo de la carretera principal siga un camino distinto de la mencionada carretera, como resultado por ejemplo de una rectificación de trazado, o de una reorganización del tránsito. En estos casos se debe identificar el tramo que se considerará en el inventario. El mismo tipo de duda puede surgir en zonas urbanas donde el trazado de la carretera principal no es evidente, no está definido claramente por los documentos oficiales, se pierde en la red de calles, en particular cerca de los centros, y/o sigue caminos distintos según el sentido de circulación. En estos casos, se deben también decidir cuál será el itinerario por considerar en los inventarios siguientes. Existen también ramales en cruces e intercambios que se deben codificar de manera específica: la documentación oficial los ignora pero forman parte de la red vial; por eso se introdujo un tipo de código de formato especial definido en el capítulo siguiente.

Los puntos de referencia corresponden en general a los hitos y se les asigna el número del hito. Pero se deben introducir puntos de referencia adicionales para identificar precisamente los puntos singulares que son una fuente potencial de duda y error para los equipos de campo. Se deben introducir puntos de referencia "virtuales" cada vez que una codificación cambia, sea de carretera, de calzada o de carril; corresponde al inicio y fin de cada carretera y cada calzada (punto de convergencia o divergencia de las calzadas dobles que se unen en una calzada simple, y viceversa, inicio y fin de un carril adicional, de una zona de peaje, etc.).

Este trabajo permite establecer un sistema de referencia completo y consistente, que vuelve a ser el sistema de referenciación de todos sus usuarios. Por eso es imprescindible realizarlo con mucho cuidado y dedicación.

UBICACIÓN DE LOS DATOS VIALES

Principios

Puntos de referencia (PR): Tienen que definirse a lo largo de las carreteras por inventariar con el fin de que todos los equipos del inventario de condición identifiquen claramente dichos PR y los usen para ubicar sus datos. Se localiza un PR al inicio exacto de cada ruta así como al final. Luego, se utilizan todos los postes de kilometraje existentes como PR, es decir aproximadamente cada kilómetro. Se pinta una faja transversal cada cinco km con su número en el pavimento para darse más seguridad en caso de desaparición de un poste de kilometraje. Los números de los PR deben ser siempre crecientes para que no haya confusión en la ubicación de los datos. Este requisito puede encontrar dificultades si en una carretera se observan diferentes postes de kilometraje.

Si los postes de kilometraje están ausentes por más de cinco km, o presentan números incoherentes, se definen puntos de referencia adicionales usando soportes estables (roca, estribos de puente, esquina de edificio, etc.). En todos estos casos se pinta una faja de color en el pavimento, o el elemento elegido.

Los datos viales se ubican considerando su distancia hasta el último PR anterior. Para completar la ubicación, se necesita:

- Identificar las carreteras y sus calzadas (1 o 2 generalmente) así como sus carriles y bermas
- Definir el trazado de las carreteras y la ubicación de sus PR.

Estos parámetros de ubicación se comentan a continuación.

Identificación de las carreteras

En el caso general, las carreteras nacionales se identifican por el código de las rutas que aparece en el Clasificador de Rutas del Sistema Nacional de Carreteras vigente del MTC. Los números de las carreteras nacionales se encuentran dentro el rango 01-99; el código oficial incluye dos cifras y a veces una letra. Las carreteras departamentales y comunales utilizan códigos mayores de 100. Para reservar posibilidades de expansión de las carreteras no nacionales, se utiliza una codificación con tres cifras y una letra, es decir cuatro posiciones:

- 3 cifras: 0xx
- A veces una letra (A, B, C, N o S).

De ser el caso, esta información debe complementarse con las carreteras nuevas construidas.

Descripción de las carreteras

La descripción de las carreteras debe incluir:

- Código de carretera
- Descripción (texto libre)
- Ubicación del inicio (texto libre)
- Ubicación del fin (texto libre)
- Longitud.

Identificación de las calzadas

El número de calzadas de una carretera puede variar (generalmente es 1 o 2) según su progresiva. Para identificarlas, se usa un código de 2 dígitos. Para



describir cada una, se indica su sentido y la ubicación de su inicio. Dichos parámetros se definen a continuación.

Sentido de una calzada

El sentido se define por uno de los códigos siguientes:

- CD (Creciente - Decreciente) para una calzada simple donde los carriles no son reservados a un solo sentido de tráfico; es el caso general de las carreteras de dos carriles.
- UC (Únicamente - Creciente) para una calzada donde el tráfico se desplaza en un sentido único en todos los carriles, en este caso en el sentido de los PR crecientes.
- UD (Únicamente - Decreciente) para una calzada donde el tráfico se desplaza en un sentido único en todos los carriles, en este caso en el sentido de los PR decrecientes.

Código de las calzadas

Se puede usar cualquier símbolo, de dos dígitos, para la codificación de las calzadas. A continuación se comentan cómo se definen los cambios de calzadas a lo largo de una carretera y los criterios para considerarlos.

Ubicación del inicio de una calzada

El inicio de una calzada se define por la progresiva de dicho punto desde el inicio de la "carretera" y un PR ubicado en el sitio exacto del cambio de calzada. La progresiva se define sin ambigüedad en caso de una carretera incluyendo calzadas de sentido CD, o de sentido UC y UD de la misma longitud. Surge una dificultad cuando dos calzadas UC y UD tienen trazados independientes. Por principio, se considera que la progresiva de una carretera se define en el sentido creciente. Si existe una diferencia de longitud entre las calzadas UC y UD de un tramo, se asigna la progresiva de la calzada UC a la carretera.

Se necesita identificar cada cambio de tipo de calzada a lo largo de las carreteras y cada vez definir una nueva calzada. Los casos de cambio de calzada se listan a continuación.

1. El cambio más frecuente es la variación del sentido de tráfico: una calzada de sentido CD convirtiéndose en dos calzadas de sentido UC y UD o viceversa (una variación del número de carriles no constituye un caso de cambio de calzada si no se cambia el sentido).
2. Se considera también un cambio de tipo de calzada cuando el sistema de referencia cambia, más precisamente si aparece un PR (PR_i) cuyo número es inferior al número del PR anterior (PR_{i-1}).

Se necesita considerar una nueva calzada en el PR_{i-1} para introducir el nuevo sistema de referenciación.

Generalmente, el PR a ubicar en el sitio exacto del cambio de calzada no será un poste de kilometraje sino un PR "virtual". Su número será el número del poste de kilometraje real más cercano.

Además de estos cambios de calzadas obligatorios, el usuario puede introducir cambios según sus propios requisitos (por ejemplo en las ciudades importantes).

Ejemplo

Por ejemplo, una carretera es una autopista de dos calzadas paralelas entre el km 0+000 y km 42+753, y luego tiene una sola calzada hasta su final. En la base de datos deben identificarse y describirse tres calzadas:

Código de calzada	Sentido	Progresiva del inicio (m)
C1	UC	0
D1	UD	0
A1	CD	42753

Codificación y tipo de los puntos de referencia

Los puntos de referencia de una ruta se identifican por un código numérico de cuatro dígitos. Se describen por su tipo y sus parámetros de ubicación.

En general, se seleccionan todos los postes de kilometraje existentes. Su código es el número del poste de kilometraje correspondiente, con cuatro dígitos (por ejemplo, "0042"). Su tipo es "1.Marca/Poste".

Cuando los postes de kilometraje faltan en más de 5 km o presentan números incoherentes, se definen puntos de referencia usando soportes estables considerando números lógicos crecientes de acuerdo con su progresiva aproximada. Sus tipos son "2.Marca/Concreto", "3. Marca/Roca" o "4.Marca/Piedra", según el material del soporte.

Un último tipo de PR se define por una faja de pintura en el pavimento o usando pintura en soportes estables y/o una descripción (permanente) del sitio. Su tipo es "Virtual". Dichos PR son obligatorios en los casos siguientes:

- Inicio y fin de carretera
- Inicio y fin de calzada.

Además, el usuario puede insertar PR virtuales para su comodidad con el fin de ubicar puntos específicos tales como cruces importantes.

Codificación de los carriles y bermas

Los carriles y las bermas de las carreteras pavimentadas se consideran bajo el rubro "faja" en el SGC, se identifican por el código de ésta y se describen por su ancho.

Calzada afirmada

Debido al carácter variable del ancho a lo largo de cada carretera afirmada, no es posible identificar carriles y bermas de ancho fijo. Entonces, se considera que una carretera no pavimentada tiene un sólo carril (usado por ambos sentidos de tránsito). Su código no es "1", sino "2", por razones de consistencia en la representación gráfica.

Calzada pavimentada de doble sentido

Las fajas se codifican de derecha a izquierda, a partir de 1. En el caso general, la berma derecha recibe el código 1, los carriles los códigos 2 y 3, la berma izquierda el código 4. Si la calzada tiene más de dos carriles (por ejemplo, en caso de carril de ascenso), se ajusta la codificación a partir del código 1 para la berma derecha.



Carretera de dos calzadas (Autopista)

Una carretera de dos calzadas en general tiene una berma central y bermas laterales. La berma central se considera como un elemento de la calzada de sentido UC y no recibe código de faja: se considera como un "elemento" de la carretera (ver más adelante). Los carriles y la berma lateral sí se codifican a partir de la berma central: el carril de tránsito rápido de las calzadas de sentido UC y UD recibe el código 1.

Códigos adicionales de faja

En la base de datos, las fajas se identifican por un número, 1; 2; 3... En los formatos para la actualización de la base de datos, descritos en los capítulos siguientes, se puede usar dichos códigos (1; 2; 3...) para describir cada carril y berma. En muchos casos, los datos son idénticos para todos los carriles (por ejemplo, capas del pavimento) o todas las fajas (por ejemplo, tipo del suelo de la subrasante). En estos casos, se puede usar los códigos siguientes en los formatos de actualización de la base, con el fin de evitar repeticiones inútiles de datos:

Códigos adicionales de faja

Carriles y bermas

BI	Berma izquierda
BD	Berma derecha
C	Todos los carriles
T	Todos los carriles y bermas

Casos particulares

Intercambios

La codificación estándar detallada en los párrafos anteriores no permite reflejar toda la complejidad de los intercambios mayores, donde varias calzadas y carriles con funciones y longitudes diferentes se encuentran en un área reducida. Estos tramos viales no se describen en el Inventario de Rutas oficial y por lo tanto no tienen código oficial. Por eso cada intersección mayor se considera como una "carretera" específica. Su "código de carretera" utiliza seis posiciones:

- La letra "I" (como intercambio)
- El código de la carretera asociada, sin el "cero" inicial: dos cifras más una letra opcional (A, B, C, N o S)
- Un número de orden (01; 02; etc.) que numera las intersecciones mayores a lo largo de la carretera asociada.

Por ejemplo, los ramales del intercambio de Ancón unen las carreteras 001C (Serpentín) y 001N (Variante de Pasamayo). El intercambio se considera atado al Serpentín, y el código utilizado para los cuatro ramales del intercambio es: I01C01. El cruce de las mismas carreteras en Chancay incluye también cuatro ramales y por eso se describe como un intercambio. Su código es: I01C02.

En cada Intercambio, las diversas calzadas corresponden a los ramales y se codifican con dos caracteres. Se aconseja usar los códigos I1; I2; I3, etc. para identificar todas las calzadas que forman parte de la intersección. Se puede usar la misma serie I1; I2; I3, etc. para cada intersección.

Trazado de las carreteras y ubicación de los PR

El trazado y la ubicación de los PR se definen por el GPS y el odómetro de los aparatos que se usan, vehículo multifunción o recolector de datos semiautomatizado.

Cada segundo, el GPS recibe señales GPS cuando recorre las carreteras. Incluyen coordenadas WGS84 (longitud, latitud, altitud), que se transformarán en el sistema requerido por el MTC. Las distancias se miden por el odómetro. Los archivos que definen la trayectoria del aparato (y el trazado de los carriles) incluyen los campos siguientes según el formato GPS/TRAYECTORIA (IC-01) del Anexo A, reproducido al final del presente capítulo:

- Código carretera/calzada/carril
- Coordenadas de las medidas GPS de la trayectoria en el sistema WGS84 o el sistema requerido por la Entidad.
- Distancia desde origen (medida por el odómetro)
- Fecha del inventario.

Durante su recorrido, el vehículo multifunción y el recolector de datos semiautomatizado toman nota de los PR: identifican sus códigos, miden la distancia entre PR mediante el odómetro y definen sus coordenadas mediante el GPS. Los archivos que los definen incluyen los campos siguientes según el formato GPS / PR (IC-02) del Anexo A, reproducido al final del presente capítulo:

- Código carretera/calzada/carril
- Código de punto de referencia
- Distancia hasta el próximo PR
- Descripción de la ubicación (comentario)
- Tipo de punto de referencia
- Coordenadas de los PR en el sistema WGS84 o el sistema requerido por la Entidad.
- Distancia desde origen (medida por el odómetro)
- Fecha de marcación del PR.

Además de los tipos de datos arriba mencionados, se indica para cada punto de referencia:

- Clima (un dígito): Costa, Sierra, Selva (C, S, M), según los códigos y datos del Clasificador de Rutas del Sistema Nacional de Carreteras vigente del MTC.

Otros datos de ubicación

Los datos de ubicación descritos en los párrafos de arriba se complementan por la ubicación de los "tramos administrativos", "tramos por entidad responsable" y de los "tramos comunes".

Tramos Administrativos

En este rubro se indica el departamento de ubicación a lo largo de las carreteras. Los tipos de datos correspondientes se indican a continuación:

- Códigos de carretera/calzada (el tramo administrativo se refiere a la carretera, pero puede tener longitudes diferentes a lo largo de cada calzada)
- Código del departamento en dos dígitos



- Inicio / fin (punto de referencia + distancia)
- Inicio / fin (descripción)
- Fecha.

Entidades responsables

Los tramos por entidad responsable indican la asignación de la red entre las entidades responsables de su conservación. Puede considerarse también otras entidades a definir por el usuario. Los tipos de datos correspondientes se indican a continuación:

- Códigos de carretera/calzada
- Código de la entidad responsable en tres dígitos
- Inicio / fin (punto de referencia + distancia)
- Inicio / fin (nombre de la entidad)
- Fecha.

Tramos Comunes

Un tramo común es un tramo que pertenece a dos carreteras distintas. Para evitar una duplicidad de información, se establece una jerarquía entre las dos: se asigna el "tramo común" a una de ellas ("carretera principal"). Se describe por su inicio y fin a lo largo de dicha carretera (punto de referencia + distancia) y por su inicio a lo largo de la "carretera secundaria", en el sistema de referencia de dicha carretera.

En el rubro se describen por los datos siguientes:

- Código carretera principal/calzada principal
- Inicio PR+distancia (carretera principal)
- Fin PR + distancia (carretera principal)
- Código carretera secundaria/calzada secundaria
- Inicio PR+distancia (carretera secundaria)
- Fecha de registro.

Geometría (vehículo multifunción)

El vehículo multifunción mide la pendiente y el rumbo cada 4 metros y levanta una sección transversal cada 20 metros. De estos datos brutos, se deducen archivos describiendo el trazado (elementos rectos y curvas) y los datos geométricos requeridos por el modelo HDM. Los campos de los archivos se detallan a continuación según los formatos correspondientes del Anexo A reproducidos al final del presente capítulo:

Formato GEOMETRÍA DATOS BRUTOS (IC-03), para los datos recolectados cada 4 m

- Código carretera/calzada/carril
- Inicio / fin (punto de referencia + distancia)
- Pendiente
- Rumbo
- Fecha del inventario.

Formato TRAZADO (IC-04)

- Código carretera/calzada/carril

- Inicio / fin (punto de referencia + distancia)
- Radio (m)
- Peralte promedio (%)
- Fecha del inventario.

Formato GEOMETRÍA / DATOS PARA HDM (IC-05)

- Código carretera/calzada/carril
- Inicio / fin (punto de referencia + distancia)
- Curvatura promedio (°/km)
- Pendiente promedio (m/km)
- Fecha del inventario.

Los datos de tipo trazado y geometría / datos para HDM se suministran para el carril lento de cada calzada. Los datos geométricos para HDM se indican cada km a partir de cada PR. Se insertan en la base principal. Los demás archivos (datos brutos y datos tipo trazado) se graban en archivos separados.

Fajas (carriles y bermas)

Las fajas se identifican por su número y se describen por su uso y sentido así como por su ancho según dos formatos diferentes, FAJAS DE LAS CALZADAS y ANCHO DE LAS FAJAS del Anexo A, reproducidos al final del presente capítulo. Incluyen los campos siguientes:

Formato FAJAS DE LAS CALZADAS (IC-06)

- Códigos de ruta/calzada/faja
- Inicio / fin (punto de referencia + distancia)
- Tipo (en general Tránsito o Berma, Peaje, Cruce, o Localidad)
- Sentido del tránsito (C: creciente ; D: decreciente ;A: Ambos)
- Fecha del registro.

Formato ANCHO DE LAS FAJAS (IC-07)

- Códigos de ruta/calzada/faja
- Inicio / fin (punto de referencia + distancia)
- Ancho total (m)
- Ancho útil (m)
- Fecha del registro.

Los dos tipos de ancho (total y útil) se definen en las figuras siguientes. El ancho total concierne únicamente a las carreteras afirmadas.

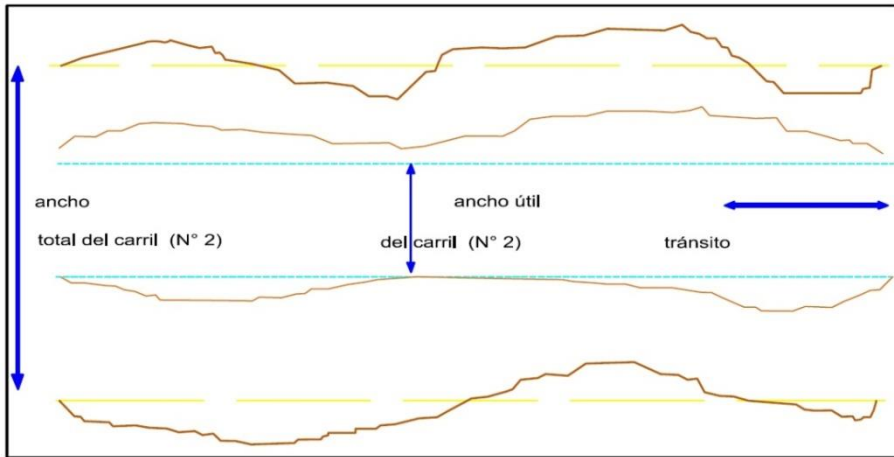
Estos datos se comentan a continuación considerando los carriles de carreteras pavimentadas y afirmadas.

Carril de carreteras afirmadas

En las carreteras afirmadas, el tipo es siempre "Tránsito" y el sentido es siempre "A" (Ambos).

El ancho útil es el dato geométrico que califica el uso de la carretera. El ancho total es el dato pertinente para el cálculo de las cantidades de obra. Se definen en la figura 4.0.1.

Figura 4.0.1
Anchos de carreteras afirmadas



Carril y berma de carreteras pavimentadas

El vehículo multifunción evalúa el ancho útil de cada faja (carril y berma) aprovechando el video del derecho de vía, calibrada por una medida directa cada 5 km. Considera los límites de carril mostrados por la figura 4.0.2 y figura 4.0.3. El recolector de datos semiautomatizado recolecta el ancho total de la capa de rodadura por medida en el terreno, y el número de carriles, así como el ancho de cada berma. Estos datos permiten calcular el ancho útil de todos los carriles y bermas.

Figura 4.0.2
Definición de los límites de fajas (carriles y bermas) de carreteras pavimentadas

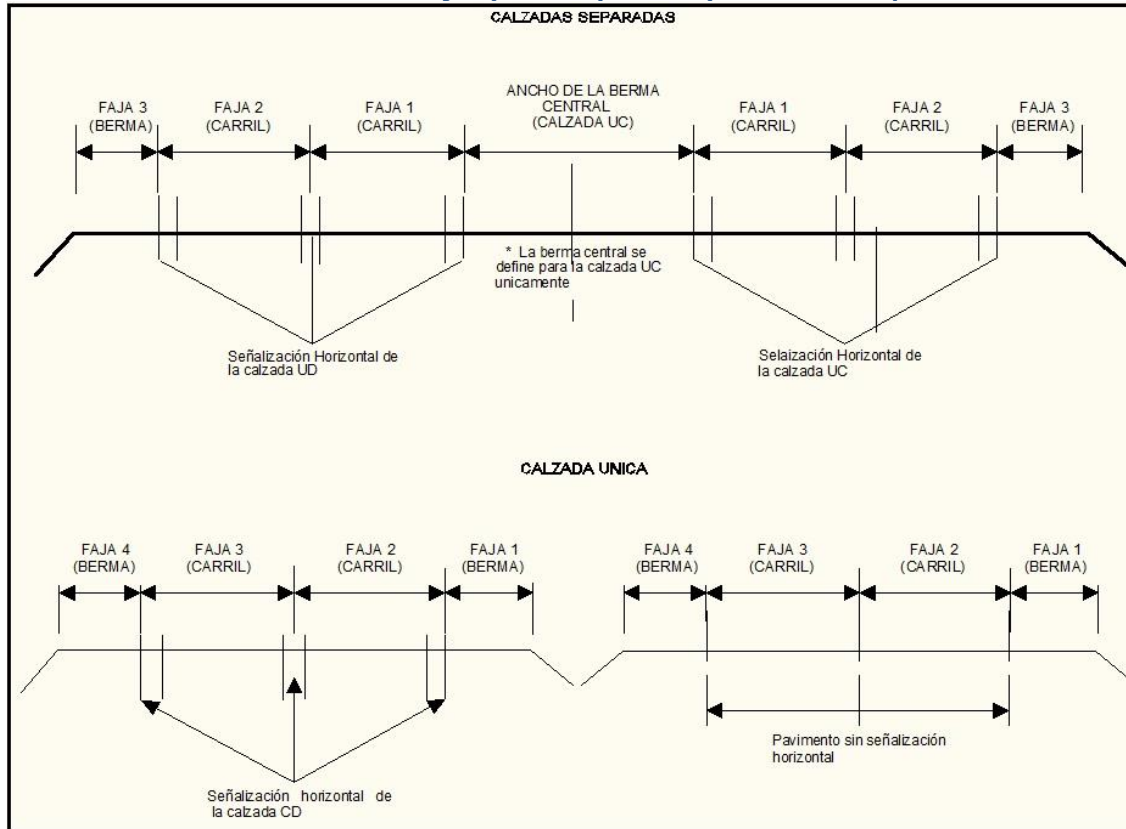




FIGURA 4.0.3



El campo "ancho total" no se usa para las carreteras pavimentadas.

Formatos para la actualización de la base de datos

Los formatos para la actualización de la base de datos se muestran en el Anexo A. Se comentaron en los párrafos precedentes de la presente Introducción.

PUNTOS CRÍTICOS

Se consideran bajo este rubro, a los lugares, sectores o tramos de la vía que son afectados por fenómenos de la naturaleza que afectan la normal transitabilidad de las carreteras y que por lo general, son los huaicos, erosiones, socavaciones, inestabilidad de taludes, derrumbes y otros.

Se recolectan los tipos de datos siguientes de acuerdo con el formato PUNTOS CRÍTICOS (IC-08) del Anexo A, reproducido al final del presente capítulo:

- Código carretera / calzada
- Inicio / fin
- Lado: Derecho, Izquierdo, Ambos
- Clase: Erosión, huaico, socavaciones, inestabilidad de taludes y otros.
- Fecha del inventario.

Los datos tienen un carácter descriptivo únicamente. Dicha tarea no se considera de la conservación vial rutinaria de las carreteras; se refiere a tareas excepcionales que requieren estudios específicos por realizar por las entidades directamente involucradas.

Puntos críticos (modelo) IC – 08

Carretera	Calzada	Código PR	Distancia	Código PR	Distancia	Lado	Clase	Fecha
003N	A1	0325	2320	0325	2361	I	17	09/09/2012
003N	A1	0325	2363	0325	2389	D	17	09/09/2012
003N	A1	0335	122	0335	127	I	17	09/09/2012
003N	A1	0335	4683	0335	4699	I	17	09/09/2012
003N	A1	0340	3381	0340	3393	I	17	09/09/2012
003N	A1	0350	2123	0350	2175	D	17	09/09/2012
003N	A1	0374	3155	0374	3220	I	17	09/09/2012

4.2 Plataforma

La plataforma corresponde a la superficie superior de una carretera, incluye calzada, bermas y cunetas.

4.2.1 Recopilación de datos existentes

Datos por recolectar

Los principales datos por recolectar se listan en los formatos ESTRUCTURA DE PAVIMENTO del Anexo A, reproducidos al final del presente capítulo; incluyen:

- Tipo, espesor, año de colocación de cada capa del pavimento
- Tipo, CBR, clasificación del suelo de la subrasante.



Con respecto a la subrasante, se indican la clasificación AASHTO y el valor de CBR medido a 95 % de la densidad máxima definida por el ensayo Procto Modificado después de cuatro días de inmersión en agua.

Las carreteras no pavimentadas se describen por el formato **ESTRUCTURA DE PAVIMENTO - CARRETERAS NO PAVIMENTADAS (IC-09)**. Permite calificar.

- dos capas del pavimento
- subrasante.

El espesor de la capa granular de una carretera no pavimentada varía de manera significativa a lo largo de su trazado y en función del tiempo. Se debe considerar espesores de referencia según el rango de los espesores reales, de acuerdo con la tabla siguiente.

Rango de espesor (cm)	Espesor de referencia (cm)
inferior a 10	7
entre 10 y 20	15
superior a 20	25

Dos formatos permiten describir las diferentes capas de las carreteras pavimentadas:

Formato ESTRUCTURA DE PAVIMENTO - CARRETERAS PAVIMENTADAS (IC- 11)

- Capa de rodadura y base asfáltica, base granular y subbase.
- Subrasante.

Formato ESTRUCTURA DE PAVIMENTO - CARRETERAS PAVIMENTADAS - MANTENIMIENTO (IC-12)

- Capas adicionales de recapeo.

La mayoría de los datos geotécnicos requeridos se encuentran principalmente en los informes finales de la supervisión de las obras realizadas, así como en los estudios específicos que se prepararon previamente. En general, se puede disponer del informe final de las últimas obras, construcción, reconstrucción o rehabilitación. Describe las obras tal como se realizaron. Entonces son confiables. En caso de construcción o reconstrucción, son completos. En caso de rehabilitación o recapeo, los datos se refieren generalmente a las capas superiores del pavimento. Para completar la descripción de las capas inferiores y de la subrasante, se necesita aprovechar los estudios específicos previos.

La recopilación de los datos existentes permite definir generalmente secciones homogéneas en cuanto a las capas nuevas del pavimento, las capas antiguas que se aprovecharon y la subrasante, y calificar todas las capas del pavimento de cada sección homogénea.

Tipo de materiales

Los tipos de materiales por considerar se listan a continuación de acuerdo con los formatos ESTRUCTURA DE PAVIMENTO.



Tipos de Materiales de las Capas Superiores

Código	Abreviación	Descripción	Tipo de Capa
1	CONC	Concreto de Cemento Portland	Pavimento Rígido
2	CASF	Carpeta Asfáltica y Base Asfáltica	Pavimento Flexible
3	TSMO	Tratamiento Superficial Monocapa	Pavimento Flexible
4	TSBI	Tratamiento Superficial Bicapa	Pavimento Flexible
5	SELL	Sello	Pavimento Flexible
6	ADOQ	Adoquines	Pavimento Semirrígido
7	GOOG	Grava Cohesiva Gruesa (dim. máx. > 30mm)	No Pavimentada
8	GCOF	Grava Cohesiva Fina (dim. máx. < 30mm)	No Pavimentada
9	GNOG	Grava No Cohesiva Gruesa (dim. máx. > 30mm)	No Pavimentada
10	GNCF	Grava No Cohesiva Fina (dim. máx. < 30mm)	No Pavimentada
11	GTRI	Grava Triturada	No Pavimentada
12	AREN	Arena No Cohesiva	No Pavimentada
13	EMPE	Empedrado	No Pavimentada
14	SARC	Suelo Arcilloso	No Pavimentada
15	SARE	Suelo Arenoso Cohesivo	No Pavimentada
16	SLIM	Suelo Limoso	No Pavimentada
17	NING	Ninguna Capa Sobre la Subrasante	No Pavimentada
18	OTRO	Otro Tipo	
19	DESC	Dato Desconocido	

Tipos de Materiales de Base y Subbase

Código	Abreviación	Descripción
1	GNAT	Grava Natural
2	GCLA	Grava Clasificada
3	GTRI	Grava Triturada
4	AREN	Arena
5	GCEM	Grava Estabilizada por Cemento
6	ESTR	Estructura (Puente / Pontón)
7	SARE	Suelo Arenoso Cohesivo
8	SLIM	Suelo Limoso
9	OTRO	Otro Tipo
10	DESC	Dato Desconocido

Tipos de Materiales de Subrasante

Código	Abreviación	Descripción
1	SARC	Suelo Arcilloso
2	SARE	Suelo Arenoso Cohesivo
3	SLIM	Suelo Limoso
4	SRP	Suelo Ripioso
5	SCON	Suelo Conglomerado
6	SROC	Suelo Rocosó
7	GNAT	Grava Natural
8	AREN	Arena No Cohesiva
9	OTRO	Otro Tipo
10	DESC	Dato Desconocido

4.2.2 Investigaciones geotécnicas en el terreno

El objetivo de la recopilación de datos existentes es recolectar los datos descritos arriba para cada tramo homogéneo en cuanto a pavimento y subrasante:

- Tipo, espesor, año de colocación de cada capa del pavimento
- Tipo, CBR, clasificación del suelo de la subrasante.

Cuando faltan datos o si su confiabilidad es dudosa (datos propiamente dichos o ubicación), se necesita definir un programa de investigaciones geotécnicas en el terreno basado en calicatas para medir el espesor de las capas, calificar dichas capas y obtener muestras representativas de la subrasante. Las calicatas para las carreteras pavimentadas están ubicadas en zonas que no presentan huecos o baches, al lado de la capa de rodadura. Abarcan parte de la berma y de la calzada (máximo 50 cm dentro de la calzada). La profundidad es de 1 m aproximadamente si se necesita sacar una muestra del material de subrasante. Cuando se necesitan investigaciones en el terreno, la frecuencia es de una calicata cada 10 km. Pueden necesitarse ensayos de laboratorio: se refieren al CBR de la subrasante y a los ensayos requeridos para la clasificación de su suelo (granulometría e índice de plasticidad). En cuanto a las carreteras afirmadas, el equipo recolector de datos semiautomatizado llena el formato de estructura de pavimento durante su levantamiento (el tamaño máximo de los agregados y su cohesión así como el tipo de la subrasante se aprecian visualmente; el rango del espesor de grava, generalmente inferior a 15 cm, se mide directamente en la capa, con una frecuencia del orden de un sondeo cada 10 km).

4.2.3 Formatos para la actualización de la base de datos

Los formatos para la actualización de la base de datos se muestran en el (Anexo A), al final del presente capítulo.

4.2.4 Deterioros en plataforma (calzada y bermas)

Los deterioros o falla en la calzada son parámetros básicos para el diagnóstico de la condición de las mismas. Deben identificarse y calificarse según criterios lo más objetivos posibles. En el presente Manual se presenta un catálogo de deterioros viales significativos para una red extensa. Su objeto es la clasificación y cuantificación de los deterioros de carreteras no pavimentadas (afirmadas),

carreteras pavimentadas o afirmadas por inventariar en la red vial. Para cada tipo de deterioro, se definen tres niveles de gravedad. El carácter práctico de dicho catálogo es fundamental para tener una cierta probabilidad de éxito. Su fin es describir los deterioros que influyen en los costos de obras de mantenimiento de manera significativa a nivel de la red.

En los [acápites 4.3; 4.4 y 4.5](#), se listan los tipos de daños en calzadas de afirmado, flexibles y rígidas y sus criterios de calificación considerados por el catálogo. Luego se detallan los procesos para definir índices sintéticos de la condición de los pavimentos.

4.3 Calzada de afirmado

4.3.1 Carreteras no pavimentadas – Tipos de deterioros / fallas y niveles de gravedad

La condición de las carreteras no pavimentadas (afirmadas) se califica por sus deterioros o fallas, la velocidad promedio y la sinuosidad de la trayectoria del vehículo como resultado de los daños de la carretera.

Se tiene los tipos de deterioros o fallas listados en la Tabla siguiente:

Tabla 4-1
Deterioros o fallas de las carreteras no pavimentadas

Código de daño	Deterioros / Fallas	Gravedad
1	Deformación	1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario pero < 5cm 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm 3: Huellas/hundimientos \geq 10 cm
2	Erosión	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm 3: Profundidad \geq 10 cm
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservación rutinaria 2: Se necesita una capa de material adicional 3: Se necesita una reconstrucción
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm 3: Profundidad \geq 10 cm
5 y 6	Lodazal y cruce de agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad

El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro observado tienen que localizarse. Luego dichos datos básicos se procesan según la metodología definida en 4.3.2.

A continuación, se describen los tipos de deterioros / fallas:

a) Deterioro/Falla 1: Deformación

• Descripción

Este rubro incluye:

- ✓ El ahuellamiento debido a la deformación de la capa de grava y/o de la subrasante en las huellas del tráfico
- ✓ El ahuellamiento debido al desgaste superficial en las huellas del tráfico
- ✓ Los hundimientos localizados relacionados con la pérdida de capacidad de soporte de la subrasante.

No se consideran en este rubro los surcos erosivos.

- **Causas**

Esta falla puede provenir de las siguientes causas:

- ✓ Insuficiencia estructural acentuada por un volumen de tráfico excesivo
- ✓ Geometría de la carretera (curvas agudas aumentan el desgaste superficial)
- ✓ Clima y drenaje (un contenido de agua excesivo conlleva una reducción de la capacidad de soporte de la capa granular y de la subrasante).

- **Niveles de Gravedad**

- 1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario pero < 5 cm
- 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm
- 3: Huellas/hundimientos ≥ 10 cm

- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de las deformaciones y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Perfilado sin compactación
- ✓ Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación
- ✓ Recapeo (regrava)
- ✓ Reconstrucción.

1: DEFORMACIÓN

Gravedad 1: Huellas / hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm



1: DEFORMACIÓN

Gravedad 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm



Gravedad 3: Huellas/hundimientos ≥ 10 cm



b) Deterioro /Falla 2: Erosión

- **Descripción**

Este rubro incluye los surcos erosivos creados por los escurrimientos de agua aproximadamente paralelos al eje de la carretera. Su gravedad resulta de la intensidad de los escurrimientos y del tipo del suelo (índice de plasticidad y granulometría).

- **Causas**

Esta falla puede provenir de las siguientes causas:

- ✓ Topografía accidentada (fuertes pendientes y curvas aumentan la intensidad de los escurrimientos)
- ✓ Clima y drenaje (un drenaje deficiente favorece los escurrimientos sobre la superficie de la carretera).

- **Niveles de Gravedad**
 - 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm
 - 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm
 - 3: Profundidad \geq 10 cm.
- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de las erosiones y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

 - ✓ Ninguna medida
 - ✓ Perfilado sin compactación
 - ✓ Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación
 - ✓ Recapeo (regrava)
 - ✓ Reconstrucción

2: EROSIÓN

Gravedad 1: Sensible al usuario pero < 5 cm



2: EROSIÓN

Gravedad 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm



Gravedad 3: Profundidad \geq 10 cm



c) Deterioro / Falla 3: Baches (Huecos)

• Descripción

Los baches (huecos) resultan de aguas estancadas en la superficie de la carretera. El tráfico favorece su desarrollo. Generalmente, estorban a los vehículos cuando su tamaño alcanza el orden de 0.20 m. Su calificación estará de acuerdo con el tipo de medidas correctivas requeridas (mantenimiento rutinario, recapeo (regrava) no reconstrucción).

• Causas

Esta falla puede provenir de las siguientes causas:

- ✓ Mal drenaje de la superficie de la carretera
- ✓ Clima y drenaje (un drenaje deficiente favorece las aguas estancadas sobre la superficie de la carretera).

• Niveles de Gravedad

- 1: Pueden repararse por mantenimiento rutinario
- 2: Necesita una capa de material adicional
- 3: Necesita una reconstrucción

• Posibles Medidas correctivas

Según la gravedad de los baches (huecos) y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Perfilado sin compactación
- ✓ Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación
- ✓ Recapeo (regrava)
- ✓ Reconstrucción

3: BACHES (HUECOS)
Gravedad 1: Pueden repararse por mantenimiento rutinario



3: BACHES (HUECOS)
Gravedad 2: Necesita una capa de material adicional



Gravedad 3: Necesita una reconstrucción



d) Deterioro/Falla 4: Encalaminado

• **Descripción**

Se trata de ondulaciones de la superficie. Resultan de la acción de las vibraciones transmitidas por los vehículos sobre los agregados del material granular.

• **Niveles de Gravedad**

- 1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm
- 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm
- 3: Profundidad \geq 10 cm.

• **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de los baches (huecos) y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Perfilado sin compactación
- ✓ Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación
- ✓ Recapeo (regrava)
- ✓ Reconstrucción

4: ENCALAMINADO

Gravedad 1: Sensible al usuario pero < 5 cm



e) Deterioro / Falla 5 y 6: Lodazal y Cruce de Agua

• **Descripción**

Un lodazal es una sección de suelo fino que se caracteriza por su transitabilidad baja o intransitabilidad durante las épocas de lluvia. En épocas secas, si no se realizan las tareas de mantenimiento requeridas, los vehículos tienen dificultades debidas a las deformaciones del material.

• **Causas**

Ambos deterioros o fallas resultan de un drenaje deficiente.

• **Niveles de Gravedad**

No se definen niveles de gravedad.

- **Posibles Medidas correctivas**

Según la molestia creada por el lodazal y el cruce de agua, así como los medios financieros disponibles, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Mejoramiento del drenaje y
- ✓ Mejoramiento geométrico.

5: LODAZAL



6: CRUCE DE AGUA



4.3.2 Proceso de los datos básicos de daños

El objeto del proceso es calificar la condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada o afirmada por secciones de 500 m.

Para cada sección de 500 m se califica la condición superficial de la capa de rodadura, considerando cada tipo de deterioro o falla según el nivel de gravedad de dicho tipo y su clase de extensión.

El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro o falla observado tienen que localizarse. Luego dichos datos básicos se procesan aplicando la [Tabla 4-2](#) que define la clase de extensión para la longitud de la sección de 500m que presenta el deterioro, la [Tabla 4-3](#) que aplica para baches o huecos y la [Tabla 4-4](#) que describe el proceso de calificación de condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada o afirmada, según el tipo de deterioro o falla.

Tabla 4-2
Clase de extensión de los deterioros/fallas de las carreteras no pavimentadas

Clase	Descripción	Criterio (porcentaje del área de la sección evaluada)
1	Leve	menor a 10 %
2	Moderado	entre 10 y 30 %
3	Severo	Mayor a 30 %

En cuanto a baches (huecos), se necesita una información adicional para calificar su "densidad" en la sección afectada, número de baches (huecos) por sección de 500 m. Se usa la escala siguiente.

Tabla 4-3
Clase de densidad de los baches (huecos) de los pavimentos flexibles

Clase	Descripción	Criterio de densidad de baches (huecos) (número / 500 m)
1	Leve	menor a 10
2	Moderado	entre 10 y 20
3	Severo	mayor a 20



Tabla 4-4

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

Código de daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de deterioro Aij (m ²) Número de deterioros (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m ²) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla EFij = (Aij/As) x 100	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve EFp = Menor a 10%	2: Moderado EFp = entre 10% y 30%	3: Severo EFp = mayor a 30%	
1	Deformación	1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario pero < 5cm	Área (A ₁₁): Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho	500	anchox500	EF ₁₁	$EFp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
		2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm	Área (A ₁₂): Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho	500	anchox500	EF ₁₂						
		3: Huellas/hundimientos ≥ 10 cm	Área (A ₁₃): Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho	500	anchox500	EF ₁₃						
2	Erosión	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	Área (A ₂₁): Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho	500	anchox500	EF ₂₁	$EFp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	Área (A ₂₂): Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho	500	anchox500	EF ₂₂						
		3: Profundidad ≥ 10 cm	Área (A ₂₃): Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho	500	anchox500	EF ₂₃						
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁): Daño 3 Gravedad 1					$EFp = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
		2: Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂): Daño 3 Gravedad 2										
		3: Se necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃): Daño 3 Gravedad 3										
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	Área (A ₄₁): Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho	500	anchox500	EF ₄₁	$EFp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	Área (A ₄₂): Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho	500	anchox500	EF ₄₂						
		3: Profundidad ≥ 10 cm	Área (A ₄₃): Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho	500	anchox500	EF ₄₃						
5 y 6	(5) Lodazal	1: Transitabilidad baja o Intransitabilidad en épocas de lluvia	Área (A ₅₁): Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho	500	anchox500	EF ₅₁	$EFp = [(EF_{51} \times A_{51}) / (A_{51})]$	0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50	
	(6) cruce de agua	1: Transitabilidad baja o Intransitabilidad en épocas de lluvia	Área (A ₆₁): Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho	500	anchox500	EF ₆₁	$EFp = [(EF_{61} \times A_{61}) / (A_{61})]$	0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50	
									SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN				

La suma total no debe ser mayor a 500, en tal sentido la calificación de condición resulta de la diferencia de la suma total (500) menos la suma puntaje de condición, tal como se indica a continuación:

Tabla 4-5
Calificación de Condición

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=	500 – SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=	

La calificación de condición representa la condición de la capa de rodadura de las carreteras afirmadas o no pavimentadas y se sintetiza en tres tipos de condición:

- Bueno
- Regular
- Malo

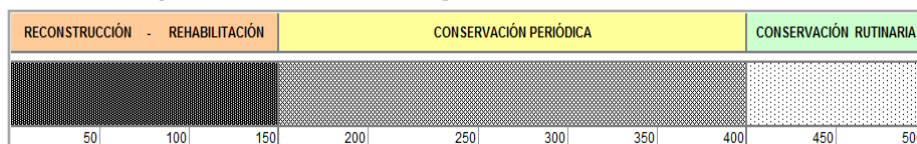
Los rangos de calificación de condición para asignar la condición de la capa de rodadura en uno de los tipos de condición son:

Tabla 4-6
Tipos de Condición según calificación de condición

CONDICIÓN BUENO	400
CONDICIÓN REGULAR	150 Y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

De acuerdo a la calificación de condición de la capa de rodadura se podrá estimar el tipo de conservación a realizar en cada sección de 500 m de longitud:

Tabla 4-7
Tipos de Conservación según calificación de condición





4.3.3 Recolección de datos por recolector de datos semiautomatizado

El recolector de datos semiautomatizado permite grabar el inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de daño observado en los carriles. Los tipos de datos por suministrar se listan a continuación:

- Código carretera/calzada/faja
- Inicio/fin (punto de referencia + distancia)
- Tipo de daño
- Nivel de gravedad
- Densidad (sólo para baches o huecos)
- Fecha del inventario.

4.3.4 Formatos para la actualización de la base de datos

Los formatos para la actualización de la base de datos se muestran en el Anexo A al final de este capítulo.

4.4 Pavimento flexible – calzada y berma

4.4.1 Calzada - Tipos de deterioros / fallas y niveles de gravedad

a) Clasificación de los deterioros o fallas

Los deterioros/fallas de los pavimentos flexibles pueden clasificarse en dos grandes categorías: los deterioros / fallas estructurales y los deterioros/fallas superficiales. Los deterioros de la primera categoría se asocian generalmente con obras de rehabilitación de costo alto. Los deterioros de la segunda categoría se relacionan generalmente con obras de mantenimiento periódico (por ejemplo, carpeta delgada de concreto asfáltico o tratamiento superficial).

- **Tipos y causas de los daños estructurales**

Los deterioros estructurales caracterizan un estado estructural del pavimento, concerniente al conjunto de las diferentes capas del mismo o bien solamente a la capa de superficie.

Las cargas circulantes resultan generalmente en:

- ✓ Deformaciones verticales elásticas del material de las capas granulares y del suelo de la subrasante.
- ✓ Deformaciones horizontales elásticas de tensión por flexión en la parte inferior de las capas asfálticas.

Si la deformación vertical de las gravas y/o suelos excede el límite admisible, se observan deformaciones permanentes del pavimento (hundimiento o ahuellamiento de gran radio). Si la deformación horizontal de tensión por flexión en la parte inferior de las capas asfálticas excede el límite admisible, dichas capas se fisuran en su parte inferior y las fisuras luego se propagan hasta la superficie: fisuras longitudinales en las huellas del tránsito y fisuras en forma de piel de cocodrilo.

Los deterioros o fallas (deformación y/o fisuración) no aparecen de inmediato (en general), sino al cabo de la repetición de cargas definida por la curva de fatiga de cada material.

• **Tipos y causas de los daños superficiales**

Los deterioros superficiales se originan en general por un defecto de construcción, por un defecto en la calidad de un producto o por una condición local particular que el tráfico acentúa. Además, pueden resultar de la evolución de deterioros o fallas estructurales.

Se distinguen:

- ✓ Los desprendimientos
- ✓ Los baches (huecos)
- ✓ Las fisuras transversales (que no resultan de la fatiga del pavimento)

El Catálogo propone los tipos de deterioros o fallas siguientes en cuanto a calzada de pavimento flexible ([Tabla 4-8](#)).

Tabla 4-8
Deterioros o Fallas de los pavimentos asfaltados

Clasificación de los deterioros/fallas	Código de deterioro/falla	Deterioro / Falla	Gravedad
Deterioros o fallas Estructurales	1	Piel de cocodrilo	1: Malla grande (> 0.5 m) sin material suelto 2: Malla mediana (entre 0.3 y 0.5 m) sin o con material suelto 3: Malla pequeña (< 0.3 m) sin o con material suelto
	2	Fisuras longitudinales	1: Fisuras finas en las huellas del tránsito (ancho ≤ 1 mm) 2: Fisuras medias corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y ≤ 3 mm) 3: Fisuras gruesas corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas.
	3	Deformación por deficiencia estructural	1: Profundidad sensible al usuario < 2 cm 2: Profundidad entre 2 cm y 4 cm 3: Profundidad > 4 cm
	4	Ahuellamiento	1: Profundidad sensible al usuario pero ≤ 6 mm 2: Profundidad > 6 mm y ≤ 12 mm 3: Profundidad > 12 mm
	5	Reparaciones o parchados	1: Reparación o parchado para deterioros superficiales. 2: Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en buen estado. 3: Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en mal estado.
Deterioros o fallas superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	1: Puntual sin aparición de la base granular (peladura superficial). 2: Continuo sin aparición de la base granular o puntual con aparición de la base granular. 3: Continuo con aparición de la base granular.
	7	Baches (Huecos)	1: Diámetro < 0.2 m 2: Diámetro entre 0.2 y 0.5 m 3: Diámetro > 0.5 m
	8	Fisuras transversales	1: Fisuras Finas (ancho ≤ 1 mm) 2: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y ≤ 3 mm) 3: Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas.

Deterioros o Fallas Estructurales

a) Deterioro / falla 1: Piel de cocodrilo

- **Descripción**

La piel de cocodrilo está constituida por fisuras que forman polígonos irregulares de ángulos agudos. Puede ser en su principio, poco grave, mostrando polígonos incompletos dibujados en la superficie por fisuras cerradas (es decir, de ancho nulo). El tamaño de la malla disminuye luego bajo el efecto de las condiciones climáticas y del tráfico. Las fisuras se abren y se observan pérdidas de material en sus bordes.

- **Causas**

El deterioro/falla es consecuencia del fenómeno de fatiga de las capas asfálticas sometidas a una repetición de cargas superior a la permisible. Es indicativo de insuficiencia estructural del pavimento. Esta falla comienza en la parte inferior de las capas asfálticas. La fisuración se propaga a la superficie.

- **Niveles de Gravedad**

El criterio principal es el orden de magnitud de la malla.

1: Malla grande (> 0.5 m) sin material suelto

2: Malla mediana (entre 0.3 y 0.5 m) sin o con material suelto

3: Malla pequeña (< 0.3 m) sin o con material suelto

El nivel 1 corresponde a la aparición de la red en la superficie. Las fisuras no tienen generalmente un ancho significativo. Se abren en los niveles 2 y 3.

- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de la piel de cocodrilo y su extensión, así como de otros elementos de diagnóstico (deformaciones, deflexión y rugosidad), se consideran:

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Reparaciones por sello o carpeta asfáltica con mezcla en caliente
- ✓ Sello o carpeta asfáltica
- ✓ Rehabilitación o reconstrucción.

1: PIEL DE COCODRILO

Gravedad 1: Malla grande (> 0.5 m) sin material suelto



Gravedad 2: Malla mediana (entre 0.30 y 0.5) sin o con material suelto



1: PIEL DE COCODRILO

Gravedad 3: Malla pequeña (< 0.3 m) sin o con material suelto



b) Deterioro / falla 2: Fisuras longitudinales

- **Descripción**

En este rubro se incluyen las fisuras longitudinales de fatiga. Discontinuas y únicas al inicio, evolucionan rápidamente hacia una fisuración continua y muchas veces ramificada antes de multiplicarse debido al tráfico, hasta convertirse en muy cerradas.

- **Causas**

El deterioro / falla es consecuencia del fenómeno de fatiga de las capas asfálticas sometidas a una repetición de cargas superior a la permisible. Es indicativo de insuficiencia estructural del pavimento. Esta falla comienza en la parte inferior de las capas asfálticas. La fisuración se propaga a la superficie.

- **Niveles de Gravedad**

El criterio principal es el orden de magnitud de la malla.

- 1: Fisuras finas en las huellas del tránsito (ancho ≤ 1 mm)
- 2: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y ≤ 3 mm)

3: Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas.

Fisuras longitudinales y transversales: El nivel 1 corresponde al concepto del AASHTO de «hairline crack» («fisura como un cabello»), se puede considerar que el ancho es generalmente inferior a un mm. En cuanto a las fisuras abiertas de gravedad 2, se considera que su ancho es generalmente superior a un mm con bordes verticales (sin desintegración de bordes) y menor o igual a 3 mm. Se vuelven gravedad 3 cuando los bordes se desintegran y tienen un ancho superior a 3 mm.

- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de las fisuras y su extensión, así como de otros elementos de diagnóstico (deformaciones, deflexión y rugosidad), se consideran:

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Reparaciones por sello o carpeta asfáltica con mezcla en caliente
- ✓ Sello o carpeta asfáltica
- ✓ Rehabilitación o reconstrucción.

2: FISURAS LONGITUDINALES

Gravedad 1: Fisuras finas en las huellas del tránsito (ancho ≤ 1 mm)



2: FISURAS LONGITUDINALES

Gravedad 2: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (Ancho > 1 mm y ≤ 3 mm)



Gravedad 3: Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas



c) Deterioro / falla 3: Deformación por deficiencia estructural

• **Descripción**

Las deformaciones propias de los pavimentos flexibles se caracterizan, en la casi totalidad de los casos, por:

1. Las deformaciones por deficiencia estructural, depresiones continuas (deterioro 3a) o localizadas (deterioro 3b)
2. El ahuellamiento (deterioro 4) relacionado con el comportamiento inestable de la capa de rodadura.

En todos los casos, su gravedad es anotada por la profundidad medida sobre una regla rígida de 1.50 m de longitud colocada transversalmente en la calzada. El presente rubro se refiere a las deformaciones por deficiencia estructural.

La depresión continua aparece en el trazado de las ruedas, en un ancho superior a 0.8 m, sobre los laterales del pavimento de 0.5 a 0.8 m del borde, debido al asentamiento de los materiales de una o varias capas del pavimento y de la subrasante bajo un tráfico pesado y canalizado.

La depresión localizada es un hundimiento de la superficie del pavimento en un área localizada del mismo. Conciernen generalmente a la totalidad del borde del pavimento. Es una consecuencia del defecto de soporte o de estabilidad debido a una mala calidad de los materiales o a un contenido de agua excesivo.

• **Causas**

Los deterioros o fallas 3a y 3b son consecuencias del fenómeno de fatiga de una o varias capas del pavimento y de la subrasante sometidas a una repetición de cargas superior a la permisible. Es indicativo de insuficiencia estructural del pavimento.

• **Niveles de Gravedad**

- 1: Profundidad sensible al usuario < 2 cm

2: Profundidad entre 2 cm y 4 cm

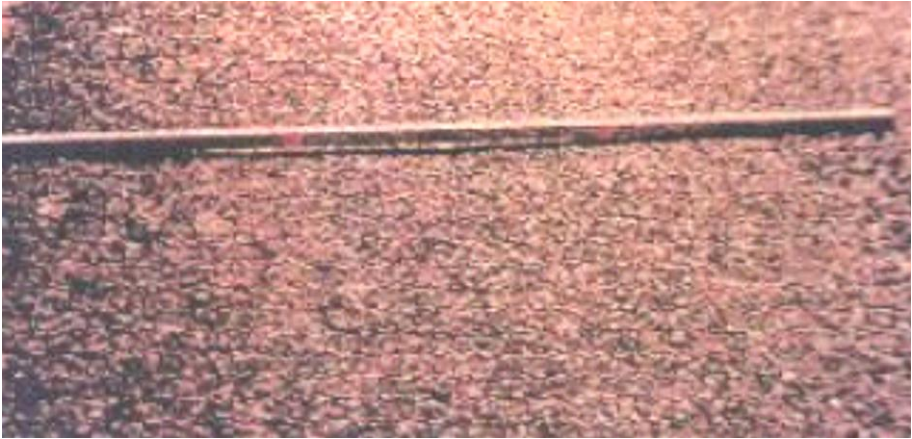
3: Profundidad \geq 4 cm

- **Posibles Medidas correctivas**

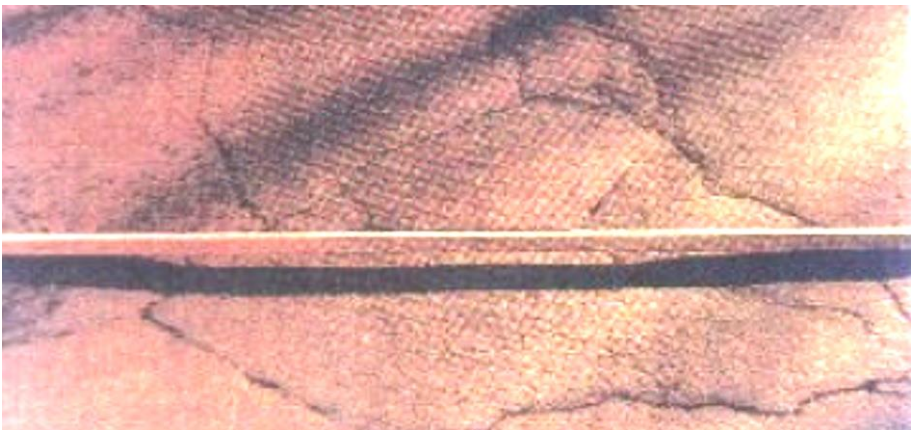
Según la gravedad de las deformaciones (ahuellamiento y hundimiento) y su extensión, así como otros elementos de diagnóstico (fisuraciones, deflexión y rugosidad), se consideran.

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Reparaciones por carpeta asfáltica con mezcla en caliente
- ✓ Carpeta asfáltica
- ✓ Rehabilitación o reconstrucción parcial o total (incluyendo el drenaje si fuera necesario).

3: DEFORMACIONES (3a DEPRESIÓN CONTINUA LONGITUDINAL)
Gravedad 1: Profundidad sensible al usuario < 2 cm



Gravedad 2: Profundidad entre 2 cm y 4 cm



Gravedad 3: Profundidad > 4 cm**3: DEFORMACIONES (3b HUNDIMIENTO)**
Gravedad 2: Profundidad entre 2 cm y 4 cm**Gravedad 3: Profundidad > 4 cm**



d) Deterioro / falla 4: Ahuellamiento

- **Descripción**

Las deformaciones propias de los pavimentos flexibles se caracterizan, en la casi totalidad de los casos, por:

1. Las deformaciones por deficiencia estructural, depresiones continuas (deterioro 3a) o localizadas (deterioro 3b)
2. El ahuellamiento (deterioro 4) relacionado con el comportamiento inestable de la capa de rodadura.

En todos los casos, su gravedad es anotada por la profundidad medida sobre una regla rígida de 1.50 m de longitud colocada transversalmente en la calzada. El presente rubro se refiere a las deformaciones por comportamiento visco-elástico de la capa de rodadura (deterioro 4). La huella aparece en el trazado de las ruedas, en un ancho inferior a 0.8 m, sobre los laterales del pavimento de 0.5 a 0.8 m del borde, debido a un comportamiento visco-elástico de las de la capa de rodadura bajo un tráfico pesado y canalizado.

- **Causas**

Esta puede provenir de las siguientes causas probables:

- ✓ Defecto de dosificación del asfalto
- ✓ Inadecuación entre el tipo de asfalto y la temperatura de la capa de rodadura
- ✓ Inadecuación entre la gradación de los agregados y la temperatura de la capa de rodadura
- ✓ Inadecuación n entre la gradación de los agregados y la clase de tránsito

- **Niveles de Gravedad**

- 1: Profundidad ≤ 6 mm
- 2: Profundidad >6 mm y ≤ 12 mm
- 3: Profundidad > 12 mm

- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de las deformaciones y su extensión, así como otros elementos de diagnóstico (deflexión y rugosidad), se consideran

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Reparaciones con mezcla en caliente
- ✓ Carpeta asfáltica
- ✓ Fresado y carpeta asfáltica
- ✓ Rehabilitación o reconstrucción parcial o total (incluyendo el drenaje si fuera necesario).

4: AHUELLAMIENTO
Gravedad 1: Profundidad ≤ 6 mm
Gravedad 2: Profundidad > 6 mm y ≤ 12 mm



Se observa una marcación del trazado de las ruedas

Gravedad 3: Profundidad > 12 mm



Se observa un levantamiento de materiales formando cordones a lo largo del trazado de las ruedas.

e) Deterioro / falla 5: Reparaciones o parchado

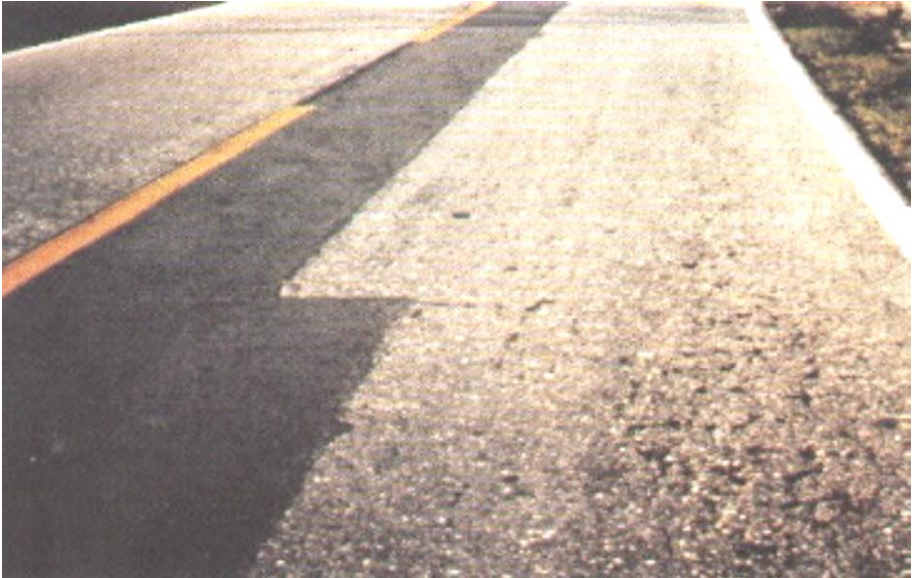
• **Descripción**

Las reparaciones están destinadas a mitigar los defectos del pavimento, de manera provisional o definitiva: su número, su extensión y su frecuencia son elementos del diagnóstico. Una reparación reciente enmascara un problema, reparaciones frecuentes lo subrayan. Las reparaciones deben ser calificadas en el momento del examen visual, pues algunas de ellas son tomadas en cuenta para determinar el estado estructural del pavimento. Si la reparación se aplica a deterioros / fallas superficiales y erradica el defecto, no se usara para calificar el estado estructural del pavimento. Si se aplica a la fisuración estructural, se considera como factor agravante. Dichos criterios resultan en los niveles de gravedad definidos más abajo.

- **Causas**
Las reparaciones son indicativas de insuficiencia estructural del pavimento o de deterioros/fallas superficiales. No requieren medidas correctivas.
- **Niveles de Gravedad**
 - 1: Reparación o parchado para deterioros/ fallas superficiales
 - 2: Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en buen estado
 - 3: Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en mal estado.

5: REPARACIONES O PARCHADO

Gravedad 1: Reparación o bacheo para deterioros/fallas superficiales



Gravedad 2: Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en buen estado



Gravedad 3: Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en mal estado



Deterioros o Fallas Superficiales

a) Deterioro / falla 6: Peladura y desprendimientos

• Descripción

Este deterioro incluye:

- ✓ La desintegración superficial de la carpeta asfáltica debida a la pérdida del ligante bituminoso o del agregado (peladura)
- ✓ La pérdida total o parcial de la capa de rodadura, (desprendimiento).

• Causas

Esta falla indica las siguientes causas probables:

- ✓ Defecto de adherencia del asfalto o de dosificación del mismo
- ✓ Asfalto defectuoso o endurecido y perdiendo sus propiedades ligantes
- ✓ Agregados defectuosos (sucios o muy absorbentes)
- ✓ Defectos de construcción
- ✓ Efecto de agentes agresivos (solventes, agua, etc.).

• Niveles de Gravedad

- 1: Puntual sin aparición de la base granular (peladura superficial)
- 2: Continuo sin aparición de la base granular o puntual con aparición de la base granular
- 3: Continuo con aparición de la base granular

• Posibles Medidas correctivas

Según la gravedad de los desprendimientos y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas, en ausencia de otros deterioros/fallas:

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Reparaciones con mezcla en caliente o tratamiento superficial
- ✓ Carpeta asfáltica, tratamiento superficial



6: PELADURA Y DESPRENDIMIENTO

Gravedad 1: Puntual sin aparición de la base granular (peladura superficial)



Gravedad 2: Puntual sin aparición de la base granular (desprendimiento del concreto asfáltico)



6: DESPRENDIMIENTO

Gravedad 3: Continuo con aparición de la base granular



b) Deterioro / falla 7: Baches (Huecos)**• Descripción**

Los baches o huecos son consecuencia normalmente del desgaste o de la destrucción de la capa de rodadura. Cuando aparecen, su tamaño es pequeño. Por falta de mantenimiento ellos aumentan y se reproducen en cadena, muchas veces con una distancia igual al perímetro de una rueda de camión.

• Causas

Esta falla proviene de la evolución de otros deterioros y carencia de conservación vial:

- ✓ Desprendimiento
- ✓ Fisuración de fatiga.

• Niveles de Gravedad

- 1: Diámetro < 0.2 m
- 2: Diámetro entre 0.2 y 0.5 m
- 3: Diámetro > 0.5 m.

• Posibles Medidas correctivas

Según la gravedad de los baches o huecos y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas, en ausencia de otros deterioros o fallas

- ✓ Ninguna medida.
- ✓ Reparaciones por carpeta asfáltica con mezcla en caliente.
- ✓ Rehabilitación o reconstrucción.

7: BACHES (HUECOS)
Gravedad 1: Diámetro < 0.2 m

7: BACHES (HUECOS) Gravedad 2: Diámetro entre 0.2 y 0.5 m



c) Deterioro / falla 8: Fisuras transversales

- **Descripción**

Las fisuras transversales son fracturas del pavimento, transversales (o casi) al eje de la vía.

- **Causas**

Esta falla puede provenir de las causas siguientes:

- ✓ Retracción térmica de la mezcla asfáltica por pérdida de flexibilidad debido a un exceso de filler o envejecimiento del asfalto
- ✓ Reflexión de grietas de capas inferiores y apertura de juntas de construcción defectuosas.

- **Niveles de Gravedad**

Son iguales a los niveles definidos para las fisuras longitudinales

- 1: Finas (ancho ≤ 1 mm).
- 2: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y ≤ 3 mm).
- 3: Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas.

Fisuras longitudinales y transversales: El nivel 1 corresponde al concepto del AASHTO de «hairline crack» («fisura como un cabello»), se puede considerar que el ancho es generalmente inferior a 1,0 mm. En cuanto a las fisuras abiertas de gravedad 2, se considera que su ancho es generalmente superior a un mm con bordes verticales (sin desintegración de bordes) y menor o igual a 3 mm. Se vuelven gravedad 3 cuando los bordes se desintegran y tienen un ancho superior a 3 mm.

- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de las fisuras transversales y de los otros deterioros que pueden acompañarlas y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Reparaciones por carpeta asfáltica con mezcla en caliente
- ✓ Sello
- ✓ Rehabilitación o reconstrucción.

8: FISURAS TRANSVERSALES

Gravedad 1: Fisuras Finas (ancho ≤ 1 mm)

Gravedad 2: Fisuras Medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas con ancho > 1 mm y ≤ 3 mm)



Gravedad 3: Fisuras gruesas corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También denominadas grietas



4.4.2 Bermas

a) Introducción

En este capítulo, se describen los deterioros o fallas de las bermas de las carreteras pavimentadas (asociadas a un pavimento flexible o rígido). Se distinguen las bermas pavimentadas y afirmadas.

b) Bermas pavimentadas

Los deterioros o fallas de las bermas pavimentadas incluyen fisuras, hundimiento, desprendimiento y baches o huecos, desnivel entre la calzada y las bermas. Las causas de dichos deterioros son las mismas que las de los deterioros correspondientes del pavimento. Las obras de mantenimiento de las bermas de la red nacional resultan principalmente de las obras a realizar en la calzada y poco de los daños específicos de dichas bermas. Por ejemplo, si se realiza el refuerzo o recapeo del pavimento, se requiere también recapear la berma para que quede al mismo nivel de la calzada, a fin de evitar los desniveles que generan inseguridad vial. Se indica si el deterioro es puntual, limitado o frecuente, según los criterios de la Tabla 4.9.

c) Bermas no pavimentadas

Los deterioros o fallas de las bermas afirmadas incluyen principalmente el desgaste, deformaciones o encalaminado, en forma similar al de la calzada cuando ésta, es también no pavimentada. En cambio cuando la calzada es pavimentada, el dato más significativo es el desnivel promedio entre la calzada y las bermas. Permite evaluar con precisión el costo del rubro principal del mantenimiento periódico de las bermas, el recapeo por materiales granulares. Se indica si el desnivel existe pero poco marcado, mediano o fuerte según los criterios de la Tabla 4.9.

Tabla 4.9
Niveles de gravedad de deterioros para bermas

Tipo de berma	Código de deterioro/falla	Gravedad
Pavimentadas y No pavimentadas	10	1: Daños puntuales baches o huecos, erosión 2: Daños en menos del 30 % del área de bermas en la longitud evaluada de 200m 3: Deterioros en más del 30 % del área de bermas en la longitud evaluada de 200m
	11	1: Desnivel leve < 15 mm 2: Desnivel moderado entre 15 y 50 mm 3: Desnivel severo > 50 mm

DATOS DE BERMA PAVIMENTADA

Gravedad 1: Daños puntuales



Gravedad 2: Daños en menos del 30% del área de bermas



Gravedad 3: Daños en más del 30% del área de bermas



4.4.3 Proceso de los datos básicos de deterioros/fallas

El objeto del proceso es calificar la condición superficial de un pavimento flexible (asfáltico) de la carretera por secciones de 200 m de calzada y bermas.

Para cada sección de 200 m se califica la condición de la capa de rodadura del pavimento de la calzada y de las bermas, considerando cada tipo de deterioro o falla según el nivel de gravedad de dicho tipo y su clase de extensión.

El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro o falla observado tienen que localizarse. Luego dichos datos básicos se procesan aplicando la [Tabla 4-10](#) que define la clase de extensión para la longitud de la sección de 200m que presenta el deterioro, la [Tabla 4-11](#) que aplica para baches o huecos, la [Tabla 4-12](#) que precisa el ancho de influencia de las fisuras longitudinales y transversales según la gravedad del deterioro o falla y la [Tabla 4-13](#) que describe el proceso de calificación de condición superficial según el tipo de deterioro o falla.

Tabla 4.10
Clase de extensión de los daños de los pavimentos

Clase	Descripción	Criterio de extensión (porcentaje de la longitud de la sección)
1	Leve	menor que el 10 %
2	Moderado	entre 10 y 30 %
3	Severo	mayor que el 30 %

En cuanto a baches (huecos), se necesita una información adicional para calificar su “densidad” en la sección afectada, número de baches (huecos) por sección de 200 m. Se usa la escala siguiente.

Tabla 4.11
Clase de densidad de los baches (huecos) de los pavimentos flexibles

Clase	Descripción	Criterio de densidad de baches (huecos) (número /200 m)
1	Leve	menor a 4
2	Moderado	entre 4 y 10
3	Severo	mayor a 10

Para el cálculo del área de las fisuras longitudinales y transversales se tomará en cuenta la longitud de las fisuras por un ancho de influencia asignado según la gravedad del deterioro o falla.

Tabla 4.12
**Ancho de Influencia de las Fisuras longitudinales y Transversales
Asignado según su Gravedad**

Gravedad	Ancho de Influencia (m)
1	0.10 m
2	0.30 m
3	0.50 m



Tabla 4.13

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 200m de carreteras con pavimento flexible

Clasificación de los Deterioros / Fallas	Código de daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de deterioro A _{ij} (m ²) Número de deterioros (N _{ij}) Longitud del deterioro (L _{ij})	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m ²) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla (EF _{ij})	Extensión Promediada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla
										0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve EFp = Menor a 10%	2: Moderado EFp = entre 10% y 30%	3: Severo EFp = mayor a 30%	
CALZADA Deterioros o fallas Estructurales	1	Piel de cocodrilo	1: Malla grande (> 0.5 m) sin material suelto	Área (A ₁₁): Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₁₁ = (A ₁₁ / As) x 100	EFp = [(EF ₁₁ x A ₁₁ + EF ₁₂ x A ₁₂ + EF ₁₃ x A ₁₃) / (A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]	0	> 0 y < 40	≥ 40 y < 200	200	
			2: Malla mediana (entre 0.3 y 0.5 m) sin o con material suelto	Área (A ₁₂): Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₁₂ = (A ₁₂ / As) x 100						
			3: Malla pequeña (< 0.3 m) sin o con material suelto	Área (A ₁₃): Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₁₃ = (A ₁₃ / As) x 100						
	2	Fisuras longitudinales	1: Fisuras finas en las huellas del tránsito (ancho ≤ 1 mm)	Área (A ₂₁): Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x 0.10m (Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₂₁ = (A ₂₁ / As) x 100	EFp = [(EF ₂₁ x A ₂₁ + EF ₂₂ x A ₂₂ + EF ₂₃ x A ₂₃) / (A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃)]	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			2: Fisuras medias corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y ≤ 3 mm)	Área (A ₂₂): Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x 0.20m (Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₂₂ = (A ₂₂ / As) x 100						
			3: Fisuras gruesas corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas.	Área (A ₂₃): Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x 0.30m (Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₂₃ = (A ₂₃ / As) x 100						
	3	Deformación por deficiencia estructural	1: Profundidad sensible al usuario < 2 cm	Área (A ₃₁): Daño 3 Gravedad 1 A ₃₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₃₁ = (A ₃₁ / As) x 100	EFp = [(EF ₃₁ x A ₃₁ + EF ₃₂ x A ₃₂ + EF ₃₃ x A ₃₃) / (A ₃₁ + A ₃₂ + A ₃₃)]	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			2: Profundidad entre 2 cm y 4 cm	Área (A ₃₂): Daño 3 Gravedad 2 A ₃₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₃₂ = (A ₃₂ / As) x 100						
			3: Profundidad > 4 cm	Área (A ₃₃): Daño 3 Gravedad 3 A ₃₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₃₃ = (A ₃₃ / As) x 100						
	4	Ahuellamiento	1: Profundidad sensible al usuario pero ≤ 6 mm	Área (A ₄₁): Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₄₁ = (A ₄₁ / As) x 100	EFp = [(EF ₄₁ x A ₄₁ + EF ₄₂ x A ₄₂ + EF ₄₃ x A ₄₃) / (A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃)]	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			2: Profundidad > 6 mm y ≤ 12 mm	Área (A ₄₂): Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₄₂ = (A ₄₂ / As) x 100						
			3: Profundidad > 12 mm	Área (A ₄₃): Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₄₃ = (A ₄₃ / As) x 100						
	5	Reparaciones o parchados	1: Reparación o parchado para deterioros superficiales.	Área (A ₅₁): Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₅₁ = (A ₅₁ / As) x 100	EFp = [(EF ₅₁ x A ₅₁ + EF ₅₂ x A ₅₂ + EF ₅₃ x A ₅₃) / (A ₅₁ + A ₅₂ + A ₅₃)]	0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50	
			2: Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en buen estado.	Área (A ₅₂): Daño 5 Gravedad 2 A ₅₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₅₂ = (A ₅₂ / As) x 100						
			3: Reparación de piel de cocodrilo o de fisuras longitudinales, en mal estado.	Área (A ₅₃): Daño 5 Gravedad 3 A ₅₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₅₃ = (A ₅₃ / As) x 100						



Tabla 4.13 (continuación)

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 200m de carreteras con pavimento flexible

Clasificación de los Deterioros / Fallas	Código de daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de deterioro A _{ij} (m ²) Número de deterioros (N _{ij}) Longitud del deterioro (L _{ij})	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m ²) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla (EF _{ij})	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla
										0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve EFp = Menor a 10%	2: Moderado EFp = entre 10% y 30%	3: Severo EFp = mayor a 30%	
CALZADA Deterioros o fallas superficiales	6	Peladura y Desprendimiento	1. Puntual sin aparición de la base granular (peladura superficial).	Área (A ₆₁): Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₆₁ = (A ₆₁ / A _S) x 100	EFp = [(EF ₆₁ x A ₆₁ + EF ₆₂ x A ₆₂ + EF ₆₃ x A ₆₃) / (A ₆₁ + A ₆₂ + A ₆₃)]	0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50	
			2. Continuo sin aparición de la base granular o puntual con aparición de la base granular.	Área (A ₆₂): Daño 6 Gravedad 2 A ₆₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₆₂ = (A ₆₂ / A _S) x 100						
			3. Continuo con aparición de la base granular.	Área (A ₆₃): Daño 6 Gravedad 3 A ₆₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₆₃ = (A ₆₃ / A _S) x 100						
	7	Baches (huecos)	1. Diámetro < 0.2 m	Número (N ₇₁): Daño 7 Gravedad 1					EFp = N ₇₁ + N ₇₂ + N ₇₃	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			2. Diámetro entre 0.2 y 0.5 m	Número (N ₇₂): Daño 7 Gravedad 2										
			3. Diámetro > 0.5 m	Número (N ₇₃): Daño 7 Gravedad 3										
	8	Fisuras transversales	1. Fisuras Finas (ancho ≤ 1 mm)	Área (A ₈₁): Daño 8 Gravedad 1 A ₈₁ = Longitud x 0.10m (Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₈₁ = (A ₈₁ / A _S) x 100	EFp = [(EF ₈₁ x A ₈₁ + EF ₈₂ x A ₈₂ + EF ₈₃ x A ₈₃) / (A ₈₁ + A ₈₂ + A ₈₃)]	0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50	
			2. Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y ≤ 3 mm)	Área (A ₈₂): Daño 8 Gravedad 2 A ₈₂ = Longitud x 0.20m (Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₈₂ = (A ₈₂ / A _S) x 100						
			3. Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm). También se denominan grietas.	Área (A ₈₃): Daño 8 Gravedad 3 A ₈₃ = Longitud x 0.30m (Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₈₃ = (A ₈₃ / A _S) x 100						
	9	Exudación	1. Puntual	Área (A ₉₁): Daño 9 Gravedad 1 A ₉₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₉₁ = (A ₉₁ / A _S) x 100	EFp = [(EF ₉₁ x A ₉₁ + EF ₉₂ x A ₉₂ + EF ₉₃ x A ₉₃) / (A ₉₁ + A ₉₂ + A ₉₃)]	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			2. Continua	Área (A ₉₂): Daño 9 Gravedad 2 A ₉₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₉₂ = (A ₉₂ / A _S) x 100						
			3. Continua con superficie viscosa	Área (A ₉₃): Daño 9 Gravedad 3 A ₉₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₉₃ = (A ₉₃ / A _S) x 100						
BERMAS Pavimentadas y No Pavimentadas	10	Daños Puntuales	1. Daños puntuales baches o huecos erosión	Área (A ₁₀₁): Daño 10 Gravedad 1 A ₁₀₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho bermas	200	ancho bermas x 200	EF ₁₀₁ = (A ₁₀₁ / A _S) x 100	EFp = [(EF ₁₀₁ x A ₁₀₁ + EF ₁₀₂ x A ₁₀₂ + EF ₁₀₃ x A ₁₀₃) / (A ₁₀₁ + A ₁₀₂ + A ₁₀₃)]	0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50	
			2. Daños en menos del 30 % de la longitud	Área (A ₁₀₂): Daño 10 Gravedad 2 A ₁₀₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho bermas	200	ancho bermas x 200	EF ₁₀₂ = (A ₁₀₂ / A _S) x 100						
			3. Daños en más del 30 % de la longitud	Área (A ₁₀₃): Daño 10 Gravedad 3 A ₁₀₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho bermas	200	ancho bermas x 200	EF ₁₀₃ = (A ₁₀₃ / A _S) x 100						
11	Desnivel Calzada-Bermas	1. Deseñel leve < 15 mm	Longitud (L ₁₁₁): Daño 11 Gravedad 1		200		EF ₁₁₁ = (L ₁₁₁ / 200) x 100	EFp = [(EF ₁₁₁ x L ₁₁₁ + EF ₁₁₂ x L ₁₁₂ + EF ₁₁₃ x L ₁₁₃) / (L ₁₁₁ + L ₁₁₂ + L ₁₁₃)]	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100		
		2. Deseñel moderado entre 15 y 50 mm	Longitud (L ₁₁₂): Daño 11 Gravedad 2		200		EF ₁₁₂ = (L ₁₁₂ / 200) x 100							
		3. Deseñel severo > 50 mm	Longitud (L ₁₁₃): Daño 11 Gravedad 3		200		EF ₁₁₃ = (L ₁₁₃ / 200) x 100							
										SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN				

La suma total no debe ser mayor a 1000, en tal sentido la calificación de condición resulta de la diferencia de la suma total menos la suma puntaje de condición, tal como se indica a continuación:

Tabla 4.14
Calificación de Condición

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=	1000 – SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=	

La calificación de condición representa la condición superficial del pavimento flexible y se sintetiza en tres tipos de condición:

- Bueno
- Regular
- Malo

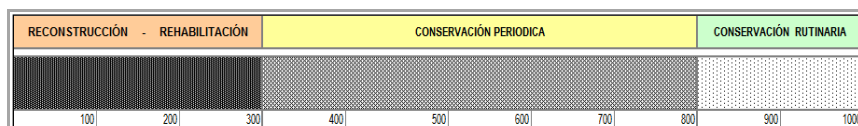
Los rangos de calificación de condición para asignar la condición superficial del pavimento flexible, de la calzada incluyendo las bermas, en uno de los tipos de condición son:

Tabla 4.15
Tipos de Condición según calificación de condición

CONDICIÓN BUENO	800
CONDICIÓN REGULAR	300 Y ≤ 800
CONDICIÓN MALO	≤ 300

De acuerdo a la calificación de condición superficial del pavimento flexible se podrá estimar el tipo de conservación a realizar en cada sección de 200 m de longitud:

Tabla 4.16
Tipos de Conservación según calificación de condición



RECOLECCIÓN DE DATOS POR RECOLECTOR DE DATOS SEMIAUTOMATIZADO

El recolector de datos semiautomatizado permite grabar el inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de daño observado en los carriles y bermas. Los tipos de datos por suministrar se listan a continuación:

Formatos PAVIMENTO FLEXIBLE (Ver Anexo A al final del presente capítulo)

- código carretera/calzada/faja
- inicio/fin (punto de referencia + distancia)
- tipo de daño
- nivel de gravedad
- densidad (sólo para baches o huecos)
- fecha del inventario.



4.4.4 Formatos para la actualización de la base de datos

Los formatos para la actualización de la base de datos se muestran en el Anexo A al final de este capítulo.

4.5 Pavimentos rígidos – calzada y berma

4.5.1 Calzada de concreto hidráulico – Tipos de deterioros y niveles de gravedad

Los tipos de deterioros o fallas en cuanto a pavimento y bermas de concreto hidráulico se presentan en las siguientes tablas ([Tablas 4.17 y 4.18](#)).

Tabla 4.17
Deterioros o fallas de los pavimentos de concreto hidráulico

Código	Deterioros/ fallas	Gravedad
1	Desnivel entre losas	1: Sensible al usuario sin reducción de la velocidad 2: Resulta en una reducción significativa de la velocidad 3: Resulta en una reducción drástica de la velocidad
2	Fisuras Longitudinales	1: Fisuras Finas (ancho ≤ 1 mm) 2: Fisuras Medias, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas, sin pérdida de material (ancho > 1 mm y ≤ 3 mm) 3: Fisuras Gruesas, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas, con pérdida de material (ancho > 3 mm)
3	Fisuras Transversales	1: Fisuras Finas (ancho ≤ 1 mm) 2: Fisuras Medias, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas, (ancho > 1 mm y ≤ 3 mm) 3: Fisuras Gruesas, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm)
4	Fisuras de esquina	1: Solamente una esquina quebrada 2: Dos esquinas quebradas 3: Mas que dos esquinas quebradas
5	Fisuras oblicuas	1: Fisuras Finas (ancho < 1 mm) 2: Fisuras Medias, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas, (ancho > 1 mm ≤ 3 mm) 3: Fisuras Medias, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm)
6	Reparaciones o Parchados	1: Puntuales (menor al 10% de la superficie de las losas afectadas) 2: Puntuales (entre el 10% y 30% de la superficie de las losas afectadas) 3: Continuas (mayor que el 30% de la superficie de las losas afectadas)
7	Despostillamiento de Juntas	1: Fracturamiento o desintegración de bordes menor-igual que el 50 % de la longitud dentro de los 5 cm de la junta 2: Fracturamiento o desintegración de bordes mayor que el 50 % de la longitud dentro de los 5 cm de la junta 3: Fracturamiento o desintegración hasta una distancia superior a 5 cm de la junta
8	Desprendimiento	1: Pérdida de material menor al 10% de la superficie de las losas afectadas 2: Pérdida de material entre el 10 % y 30% de la superficie de las losas afectadas 3: Pérdida de material mayor al 30% de la superficie de las losas afectadas
9	Baches (Huecos)	1: Diámetro < 0.2 m 2: Diámetro entre 0.2 y 0.5 m 3: Diámetro > 0.5 m
10	Tratamiento superficial	1: Desprendimiento menor al 10% de la superficie de las losas afectadas 2: Desprendimiento entre el 10% y 30% de la superficie de las losas afectadas 3: Desprendimiento mayor al 30% de la superficie de las losas afectadas

a) Deterioro/falla 1: Desnivel entre losas

• **Descripción**

Este deterioro/falla se manifiesta en las juntas por una diferencia de nivel entre losas.

• **Causas**

Esta falla puede provenir de las causas siguientes:

- ✓ Drenajes defectuosos (disminuye el soporte de la fundación)
- ✓ Transferencia de carga deficiente en las juntas.

• **Niveles de Gravedad**

Los niveles de gravedad se definen cualitativamente por su influencia en el confort de los usuarios.

- 1: Sensible al usuario sin reducción de la velocidad
- 2: Resulta en una reducción significativa de la velocidad
- 3: Resulta en una reducción drástica de la velocidad.

• **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad del desnivel entre losas y de los otros deterioros que pueden acompañarlo y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Reparación con mezcla asfáltica en caliente
- ✓ Microfresado de losas
- ✓ Resello de juntas y sellado de fisuras
- ✓ Colocación de barras de traspaso de cargas
- ✓ Estabilización de losas
- ✓ Reconstrucción de losa.

1: DESNIVEL ENTRE LOSAS

Gravedad 1: Sensible al usuario sin reducción de la velocidad



Gravedad 2: Produce una reducción significativa de la velocidad



1: DESNIVEL ENTRE LOSAS

Gravedad 3: Produce una reducción drástica de la velocidad



b) Deterioro/falla 2: Fisuras longitudinales

- **Descripción**
Este deterioro/falla resulta del fracturamiento de losas paralelo al eje del pavimento, dividiéndolas en varios paños
- **Causas**
En la mayoría de los casos, las fisuras resultan de:
 - ✓ La pérdida de soporte de la fundación
 - ✓ La acción de tránsito pesado (por sobrecarga o repetición excesiva de carga)

- ✓ La ausencia o deficiencia de juntas.

- **Niveles de Gravedad**

- 1: Finas (ancho ≤ 1 mm)
- 2: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 1 mm y ≤ 3 mm)
- 3: Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm).

Nota: El nivel 1 de las fisuras corresponde al concepto del AASHTO de «hairline crack» (« fisura como un cabello »), se puede considerar que el ancho es generalmente inferior a un mm. En cuanto a las fisuras abiertas de gravedad 2, se considera que su ancho es generalmente superior a un mm con bordes verticales (sin desintegración de bordes). Se vuelven gravedad 3 cuando los bordes se desintegran.

- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de las fisuras longitudinales y de los otros deterioros o fallas que pueden acompañarlas y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Resello de juntas y sellado de fisuras
- ✓ Colocación de bermas de traspaso de cargas
- ✓ Estabilización de la losa
- ✓ Reconstrucción de losa o reparación de espesor completo de la losa

2: FISURAS LONGITUDINALES

Gravedad 1: Fisuras finas



2: FISURAS LONGITUDINALES

Gravedad 2: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas sin pérdida de material



Gravedad 3: Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y ramificadas con pérdida de material



c) Deterioro/falla 3: Fisuras transversales

- **Descripción**

Este deterioro o falla resulta de la fractura de losas en perpendicular al eje del pavimento, dividiéndolas en varios paños.

- **Causas**

En la mayoría de los casos, las fisuras resultan de:

- ✓ La pérdida de soporte de la fundación
- ✓ La acción de tránsito pesado (por sobrecarga o repetición excesiva de carga)
- ✓ La ausencia o deficiencia de juntas
- ✓ La contracción del concreto.

- **Niveles de Gravedad**

- 1: Fisuras Finas (ancho < 1 mm)
- 2: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas sin pérdida de material (ancho > 1 mm y ≤ 3 mm)
- 3: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas con pérdida de material (ancho > 1 mm).

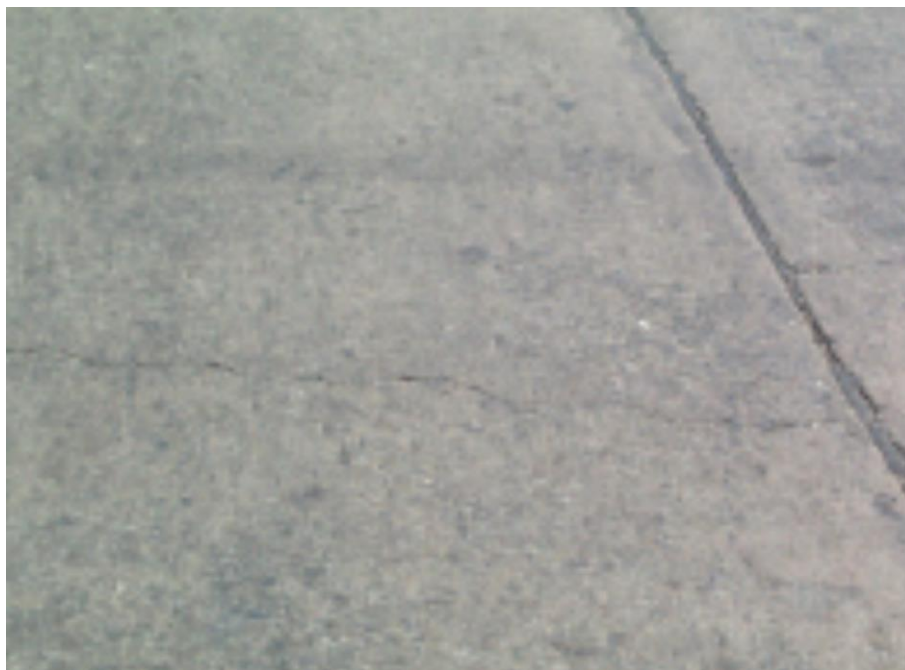
Nota: El nivel 1 de las fisuras corresponde al concepto del AASHTO de «hairline crack» («fisura como un cabello»), se puede considerar que el ancho es generalmente inferior a 1,0mm. En cuanto a las fisuras abiertas de gravedad 2, se considera que su ancho es generalmente superior a un mm con bordes verticales (sin desintegración de bordes). Se vuelven gravedad 3 cuando los bordes se desintegran.

- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de las fisuras transversales y de los otros daños que pueden acompañarlas y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Resello de juntas y sellado de fisuras
- ✓ Colocación de barras de traspaso de cargas
- ✓ Reparación de espesor completo de losa

3: FISURAS TRANSVERSALES
Gravedad 1: Fisuras finas



Gravedad 2: Fisuras medias, corresponden a las fisuras abiertas y/o ramificadas sin pérdida de material



Gravedad 3: Fisuras gruesas, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas con pérdida de material



d) Deterioro/falla 4: Fisuras de esquina

• **Descripción**

Este deterioro resulta del fracturamiento de esquina de losas a una distancia inferior a 0.3 m de la misma. Generalmente, las fisuras no se extienden a través del espesor total de la losa sino alcanzan las juntas.

• **Causas**

En la mayoría de los casos, las fisuras resultan de:

- ✓ La pérdida de soporte de la fundación
- ✓ La acción de tránsito pesado (por sobrecarga o repetición excesiva de carga)
- ✓ La ausencia o deficiencia de juntas.
- **Niveles de Gravedad**
 - 1: Solamente una esquina quebrada
 - 2: Dos esquinas quebradas
 - 3: Más de dos esquinas quebradas.
- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de las fisuras de esquinas y de los otros deterioros o fallas que pueden acompañarlas y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

 - ✓ Ninguna medida
 - ✓ Resello de juntas de borde
 - ✓ Estabilización de la losa
 - ✓ Reconstrucción de losa o reparación de espesor completo de losa

4: FISURAS DE ESQUINAS **Gravedad 2: Dos esquinas quebradas**



e) Deterioro/falla 5: Fisuras oblicuas

- **Descripción**

Este deterioro o falla resulta del fracturamiento de losas; se forman fisuras que interceptan bordes o juntas perpendiculares de losas, a una distancia mayores de 0.3 m de la esquina. Generalmente, las fisuras se extienden a través del espesor total de la losa.

- **Causas**

En la mayoría de los casos, las fisuras provienen de:



- ✓ La pérdida de soporte de la fundación
- ✓ La acción de tránsito pesado (por sobrecarga o repetición excesiva de carga)
- ✓ La ausencia o deficiencia de juntas.
- **Niveles de Gravedad**
 - 1: Fisuras Finas (ancho ≤ 1 mm)
 - 2: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas sin pérdida de material (ancho > 1 mm y ≤ 3 mm)
 - 3: Fisuras medias, corresponden a fisuras abiertas y/o ramificadas con pérdida de material (ancho > 3 mm).

Nota: El nivel 1 de las fisuras corresponde al concepto del AASHTO de «hairline crack» (« fisura como un cabello »), se puede considerar que el ancho es generalmente inferior a 1,0 mm. En cuanto a las fisuras abiertas de gravedad 2, se considera que su ancho es generalmente superior a un mm con bordes verticales (sin desintegración de bordes). Se vuelven gravedad 3 cuando los bordes se desintegran.
- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de las fisuras oblicuas y de los otros daños que pueden acompañarlas y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas

 - ✓ Ninguna medida
 - ✓ Resello de juntas y sellado de fisuras
 - ✓ Colocación de barras de traspaso de cargas
 - ✓ Estabilización de la losa
 - ✓ Reconstrucción de losa o reparación de espesor de losa.

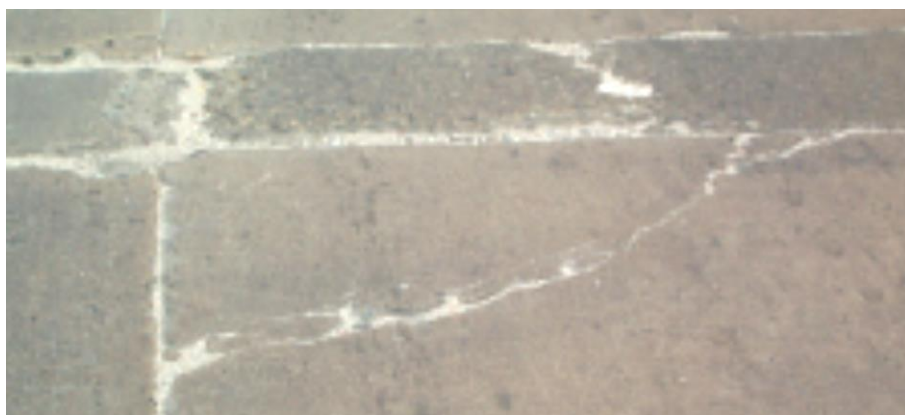
5: FISURAS OBLICUAS Gravedad 1: Fisuras finas



Gravedad 2: Fisuras medias, corresponden a las fisuras abiertas y/o ramificadas sin pérdida de material



Gravedad 3: Fisuras gruesas, corresponden a las fisuras abiertas y/o ramificadas con pérdida de material



f) Deterioro/falla 6: Reparaciones o bacheos

• Niveles de Gravedad

- 1: Puntuales (menor al 10% de la superficie de la losa afectada)
- 2: Puntuales (entre el 10% y 30% de la superficie de la losa afectada)
- 3: Continuas (mayor al 30% de la superficie de la losa afectada).

• Causas

Las reparaciones son indicativas de insuficiencia estructural del pavimento o de deterioros superficiales. No requieren medidas correctivas.

6: REPARACIONES O BACHEOS

Gravedad 1: Puntuales (menor al 10% de la superficie)



6: REPARACIONES O BACHEOS

Gravedad 2: Puntuales (entre el 10% y 30% de la superficie de la losa afectada)



Gravedad 3: Continuas (mayor al 30% de la superficie de la losa afectada)



g) Deterioro/falla 7: Despostillamiento de juntas

• Descripción

Fracturamiento o desintegración de bordes de las juntas, dañadas al punto que existe la posibilidad que ingrese agua o se acumule material no compresible.

• Causas

Los deterioros provienen de:

- ✓ Excesiva tensión en las juntas debida a las cargas
- ✓ Infiltración de materiales incompresibles en las juntas
- ✓ Debilidad del concreto en la proximidad de las juntas
- ✓ Deficiente diseño y/o construcción de los sistemas de transferencia de carga entre losas
- ✓ Acumulación de agua a nivel de las juntas.

• Niveles de Gravedad

- 1: Fracturamiento o desintegración de bordes menor al 50 % de la longitud dentro de los 5 cm de la junta
- 2: Fracturamiento o desintegración de bordes mayor al 50 % de la longitud dentro de los 5 cm de la junta
- 3: Fracturamiento o desintegración hasta una distancia superior a 5 cm de la junta.

• Posibles Medidas correctivas

Según la gravedad de los daños de las juntas y de los otros deterioros o fallas que pueden acompañarlos y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas, si no se observa ningún otro deterioro significativo:

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Resello de juntas y sellado de fisuras
- ✓ Reposición de espesor parcial de losa

7: DESPOSTILLAMIENTO DE JUNTAS

Gravedad 1: Fracturamiento o desintegración de bordes mayor al 50 % de la longitud dentro de los 5 cm de la junta





7: DESPOSTILLAMIENTO DE JUNTAS

Gravedad 2: Fracturamiento o desintegración de bordes mayor al 50 % de la longitud dentro de los 5 cm de la junta



7: DESPOSTILLAMIENTO DE JUNTAS

Gravedad 3: Fracturamiento o desintegración hasta una distancia superior a 5 cm de la junta



h) Deterioro/falla 8: Desprendimiento

- **Descripción**

Pérdida de material en la superficie de la losas.

- **Causas**

Los daños resultan de:

- ✓ Efecto de tránsito sobre concreto de calidad pobre
- ✓ Deficiencia de la construcción
- ✓ Materiales químicos agresivos en la superficie.

- **Niveles de Gravedad**

- 1: Pérdida de material menor al 10% de la superficie de las losas afectadas
- 2: Pérdida de material entre el 10 % y 30% de la superficie de las losas afectadas
- 3: Pérdida de material mayor al 30% de la superficie de las losas afectadas.

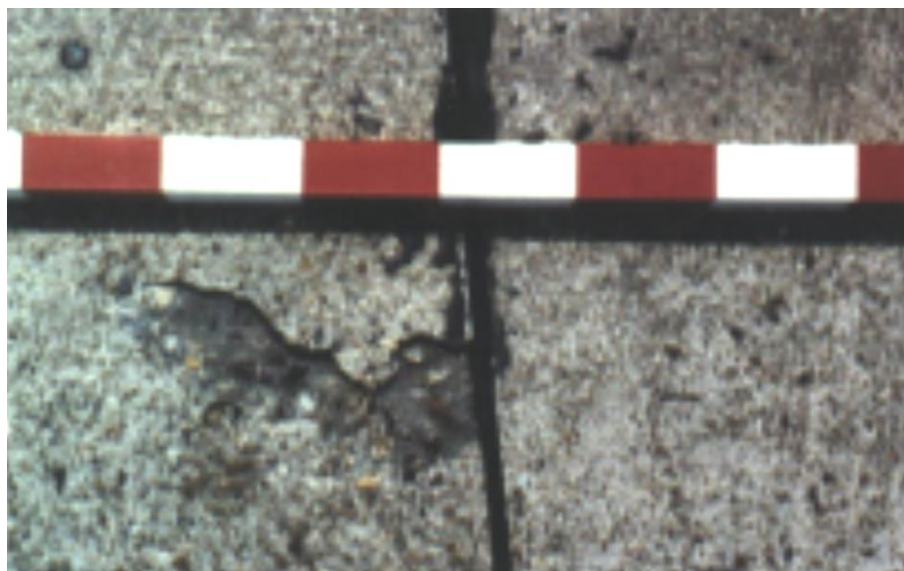
- **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de los daños de la superficie y de los otros deterioros o fallas que pueden acompañarlos y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas, si no se observa ningún otro deterioro significativo:

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Resello de juntas y sellado de fisuras
- ✓ Parchado o reparación de espesor parcial de losa

8: DESPRENDIMIENTO

Gravedad 1: Pérdida de material menor al 10% de la superficie de losa afectada





i) Deterioro/falla 9: Baches o Huecos

• **Descripción**

Los baches o huecos son consecuencia normalmente del desgaste o de la destrucción de la losa. Forman cavidades de bordes netos.

• **Causas**

Esta falla proviene de la evolución de otros deterioros o fallas y carencia de conservación vial:

- ✓ Desprendimiento
- ✓ Fisuración
- ✓ Deficiencia en el diseño o la construcción.

• **Niveles de Gravedad**

- 1: Diámetro < 0.2 m
- 2: Diámetro entre 0.2 y 0.5 m
- 3: Diámetro > 0.5 m.

• **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de los baches o huecos y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas, en ausencia de otros deterioros o fallas:

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Parchado o reparación de espesor parcial con resellado de juntas
- ✓ Reconstrucción de la losa o reparación de espesor completo, con resello de juntas.

j) Deterioro/falla 10: Tratamiento superficial

• **Descripción**

Este deterioro o falla se refiere al desprendimiento de tratamiento superficial (carpeta asfáltica) en la superficie de losas.

• **Causas**

Los deterioros o fallas provienen

- ✓ Del envejecimiento del material bituminoso que pierde su capacidad de flexibilidad y adherencia.
- ✓ De un defecto de construcción.

• **Niveles de Gravedad**

- 1: Desprendimiento menor al 10% de la superficie de losa afectada
- 2: Desprendimiento entre el 10% y 50% de la superficie de losa afectada
- 3: Desprendimiento mayor al 50% de la superficie de losa afectada.

• **Posibles Medidas correctivas**

Según la gravedad de los deterioros o fallas de tratamiento superficial (carpeta asfáltica) y de los otros daños que pueden acompañarlos y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas, si no se observa ningún otro daño significativo:

- ✓ Ninguna medida

- ✓ Reparación con tratamiento superficial o carpeta asfáltica, resello de juntas y sellado de fisuras y grietas reflejas.
- ✓ Colocación de nuevo tratamiento superficial o carpeta asfáltica previa remoción de la capa asfáltica existente, reparación de losas deterioradas, resello de juntas y sellado de fisuras en la losa existente.

10: TRATAMIENTO SUPERFICIAL

Gravedad 1: Desprendimiento en menor al 10% de la superficie de losa afectada



Gravedad 2: Desprendimiento entre el 10% y 50% de la superficie de losa afectada



4.5.2 Bermas

Tabla 4.18
Niveles de gravedad de deterioros o fallas para bermas
en pavimento rígido

Código de deterioro	Gravedad
11	1: Deterioros puntuales
	2: Deterioros en menos del 30 % del área de bermas en la longitud evaluada de 200m
	3: Deterioros en más del 30 % del área de bermas en la longitud evaluada de 200m
12	1: Desnivel leve < 15 mm
	2: Desnivel moderado entre 15 y 50 mm
	3: Desnivel severo >50 mm

4.5.3 Proceso de los datos básicos de daños

El objeto del proceso es calificar la condición superficial de un pavimento rígido (losa de concreto) de la carretera por secciones de 200 m de calzada y bermas.

Para cada sección de 200 m se califica la condición de la capa de rodadura del pavimento de la calzada y de las bermas, considerando cada tipo de deterioro o falla según el nivel de gravedad de dicho tipo y su clase de extensión.

El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro o falla observado tienen que localizarse. Luego dichos datos básicos se procesan aplicando la [Tabla 4.19](#) que define la clase de extensión para la longitud de la sección de 200m que presenta el deterioro, la [Tabla 4.20](#) que aplica para baches o huecos, la [Tabla 4.21](#) que precisa el ancho de influencia de las fisuras longitudinales, transversales, de esquina y oblicuas según la gravedad del deterioro o falla y la [Tabla 4.22](#) que describe el proceso de calificación de condición superficial según el tipo de deterioro o falla.

Tabla 4.19
Clase de extensión de los daños de los pavimentos

Clase	Descripción	Criterio de extensión (porcentaje de la longitud de la sección)
1	Leve	menor que el 10 %
2	Moderado	entre 10 y 30 %
3	Severo	mayor que el 30 %

En cuanto a baches (huecos), se necesita una información adicional para calificar su "densidad" en la sección afectada, número de baches (huecos) por sección de 200 m. Se usa la escala siguiente.



Tabla 4.20
Clase de densidad de los baches (huecos) de los pavimentos flexibles

Clase	Descripción	Criterio de densidad de baches (huecos) (número /200 m)
1	Leve	menor a 3
2	Moderado	entre 3 y 7
3	Severo	mayor a 7

Para el cálculo del área de las fisuras longitudinales, transversales, de esquina y oblicuas se tomará en cuenta la longitud de las fisuras por un ancho de influencia asignado según la gravedad del deterioro o falla.

Tabla 4-21
Ancho de influencia de las fisuras longitudinales y transversales asignados según su gravedad

Gravedad	Ancho de Influencia (m)
1	0.10 m
2	0.30 m
3	0.50 m



Tabla 4-22

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 200m de carreteras con pavimento rígido

Código de daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de deterioro Aij (m ²) Número de deterioros (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m ²) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla (EFij)	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla	
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve EFp = Menor a 10%	2: Moderado EFp = entre 10% y 30%	3: Severo EFp = mayor a 30%		
CALZADA PAVIMENTO RIGIDO	1	Desnivel entre losas	1. Sensible al usuario sin reducción de la velocidad	Área (A ₁₁): Daño 1 Gravedad 1 A ₁₁ = Longitud x 0.10m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₁₁						
			2. Resulta en una reducción significativa de la velocidad	Área (A ₁₂): Daño 1 Gravedad 2 A ₁₂ = Longitud x 0.30m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₁₂	EFp = [(EF ₁₁ x A ₁₁ + EF ₁₂ x A ₁₂ + EF ₁₃ x A ₁₃) / (A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			3. Resulta en una reducción drástica de la velocidad	Área (A ₁₃): Daño 1 Gravedad 3 A ₁₃ = Longitud x 0.50m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₁₃						
	2	Fisuras Longitudinales	1. Fisuras Finas (ancho ≤ 1 mm)	Área (A ₂₁): Daño 2 Gravedad 1 A ₂₁ = Longitud x 0.10m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₂₁						
			2. Fisuras Medias, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas, sin pérdida de material (ancho > 1 mm y ≤ 3mm)	Área (A ₂₂): Daño 2 Gravedad 2 A ₂₂ = Longitud x 0.30m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₂₂	EFp = [(EF ₂₁ x A ₂₁ + EF ₂₂ x A ₂₂ + EF ₂₃ x A ₂₃) / (A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃)]	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			3. Fisuras Gruesas, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas, con pérdida de material (ancho > 3 mm)	Área (A ₂₃): Daño 2 Gravedad 3 A ₂₃ = Longitud x 0.50m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₂₃						
	3	Fisuras Transversales	1. Fisuras Finas (ancho ≤ 1 mm)	Área (A ₃₁): Daño 3 Gravedad 1 A ₃₁ = Longitud x 0.10m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₃₁						
			2. Fisuras Medias, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas, (ancho > 1 mm y ≤ 3mm)	Área (A ₃₂): Daño 3 Gravedad 2 A ₃₂ = Longitud x 0.30m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₃₂	EFp = [(EF ₃₁ x A ₃₁ + EF ₃₂ x A ₃₂ + EF ₃₃ x A ₃₃) / (A ₃₁ + A ₃₂ + A ₃₃)]	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			3. Fisuras Gruesas, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm)	Área (A ₃₃): Daño 3 Gravedad 3 A ₃₃ = Longitud x 0.50m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₃₃						
	4	Fisuras de esquina	1. Solamente una esquina quebrada	Área (A ₄₁): Daño 4 Gravedad 1 A ₄₁ = Longitud x 0.10m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₄₁						
			2. Dos esquinas quebradas	Área (A ₄₂): Daño 4 Gravedad 2 A ₄₂ = Longitud x 0.30m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₄₂	EFp = [(EF ₄₁ x A ₄₁ + EF ₄₂ x A ₄₂ + EF ₄₃ x A ₄₃) / (A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃)]	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			3. Mas que dos esquinas quebradas	Área (A ₄₃): Daño 4 Gravedad 3 A ₄₃ = Longitud x 0.50m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₄₃						
5	Fisuras oblicuas	1. Fisuras Finas (ancho < 1 mm)	Área (A ₅₁): Daño 5 Gravedad 1 A ₅₁ = Longitud x 0.10m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₅₁							
		2. Fisuras Medias, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas, (ancho > 1 mm ≤ 3mm)	Área (A ₅₂): Daño 5 Gravedad 2 A ₅₂ = Longitud x 0.30m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₅₂	EFp = [(EF ₅₁ x A ₅₁ + EF ₅₂ x A ₅₂ + EF ₅₃ x A ₅₃) / (A ₅₁ + A ₅₂ + A ₅₃)]	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100		
		3. Fisuras Medias, corresponden a Fisuras Abiertas y/o ramificadas (ancho > 3 mm)	Área (A ₅₃): Daño 5 Gravedad 3 A ₅₃ = Longitud x 0.50m/(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₅₃							
6	Reparaciones o Parchados	1. Puntuales (menor al 10% de la superficie de las losas afectadas)	Área (A ₆₁): Daño 6 Gravedad 1 A ₆₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₆₁							
		2. Puntuales (entre el 10% y 30% de la superficie de las losas afectadas)	Área (A ₆₂): Daño 6 Gravedad 2 A ₆₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₆₂	EFp = [(EF ₆₁ x A ₆₁ + EF ₆₂ x A ₆₂ + EF ₆₃ x A ₆₃) / (A ₆₁ + A ₆₂ + A ₆₃)]	0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50		
		3. Continuas (mayor que el 30% de la superficie de las losas afectadas)	Área (A ₆₃): Daño 6 Gravedad 3 A ₆₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzadax200	EF ₆₃							



Tabla 4.22 (continuación)

Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 200m de carreteras con pavimento rígido

Código de daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de deterioro Aij (m²) Número de deterioros (Nij) Longitud del deterioro (Lij)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²) As	Porcentaje de Extensión del deterioro/falla (EFij)	Extensión Promedio Ponderada	Puntaje de Condición Según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante Por Cada Tipo de Deterioro/Falla		
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve EFP = Menor a 10%	2. Moderado EFP = entre 10% y 30%	3: Severo EFP = mayor a 30%			
CALZADA PAVIMENTO RIGIDO	7	Desplazamiento de Juntas	1. Fracturamiento o desintegración de bordes menor-igual que el 50 % de la longitud dentro de los 5 cm de la junta	Área (A ₇₁): Daño 7 Gravedad 1 A ₇₁ = Longitud x 0.10m(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₇₁							
			2. Fracturamiento o desintegración de bordes mayor que el 50 % de la longitud dentro de los 5 cm de la junta	Área (A ₇₂): Daño 7 Gravedad 2 A ₇₂ = Longitud x 0.30m(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₇₂	$EFP = [(EF_{71} \times A_{71} + EF_{72} \times A_{72} + EF_{73} \times A_{73}) / (A_{71} + A_{72} + A_{73})]$	0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50		
			3. Fracturamiento o desintegración hasta una distancia superior a 5 cm de la junta	Área (A ₇₃): Daño 7 Gravedad 3 A ₇₃ = Longitud x 0.50m(Ancho de influencia)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₇₃							
	8	Desprendimiento	1. Pérdida de material menor al 10% de la superficie de las losas afectadas	Área (A ₈₁): Daño 8 Gravedad 1 A ₈₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₈₁							
			2. Pérdida de material entre el 10 % y 30% de la superficie de las losas afectadas	Área (A ₈₂): Daño 8 Gravedad 2 A ₈₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₈₂	$EFP = [(EF_{81} \times A_{81} + EF_{82} \times A_{82} + EF_{83} \times A_{83}) / (A_{81} + A_{82} + A_{83})]$	0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50		
			3. Pérdida de material mayor al 30% de la superficie de las losas afectadas	Área (A ₈₃): Daño 8 Gravedad 3 A ₈₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₈₃							
	9	Baches (Huecos)	1. Diámetro < 0.2 m	Número (N ₉₁): Daño 9 Gravedad 1											
			2. Diámetro entre 0.2 y 0.5 m	Número (N ₉₂): Daño 9 Gravedad 2						$EFP = N_{91} + N_{92} + N_{93}$	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100	
			3. Diámetro > 0.5 m	Número (N ₉₃): Daño 9 Gravedad 3											
	10	Tratamiento superficial	1. Desprendimiento menor al 10% de la superficie de las losas afectadas	Área (A ₁₀₁): Daño 10 Gravedad 1 A ₁₀₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₁₀₁							
			2. Desprendimiento entre el 10% y 30% de la superficie de las losas afectadas	Área (A ₁₀₂): Daño 10 Gravedad 2 A ₁₀₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₁₀₂	$EFP = [(EF_{101} \times A_{101} + EF_{102} \times A_{102} + EF_{103} \times A_{103}) / (A_{101} + A_{102} + A_{103})]$	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100		
			3. Desprendimiento mayor al 30% de la superficie de las losas afectadas	Área (A ₁₀₃): Daño 10 Gravedad 3 A ₁₀₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho calzada	200	ancho calzada x 200	EF ₁₀₃							
BERMAS Pavimentadas y No Pavimentadas	Daños Puntuales	1. Deterioros puntuales	Área (A ₁₁₁): Daño 11 Gravedad 1 A ₁₁₁ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho berma	200	ancho bermax200	EF ₁₁₁								
		2. Deterioros en menos del 30 % del área de bermas en la longitud evaluada de 200m	Área (A ₁₁₂): Daño 11 Gravedad 2 A ₁₁₂ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho berma	200	ancho bermax200	EF ₁₁₂	$EFP = [(EF_{111} \times A_{111} + EF_{112} \times A_{112} + EF_{113} \times A_{113}) / (A_{111} + A_{112} + A_{113})]$	0	> 0 y < 10	≥ 10 y < 50	50			
		3. Deterioros en más del 30 % del área de bermas en la longitud evaluada de 200m	Área (A ₁₁₃): Daño 11 Gravedad 3 A ₁₁₃ = Longitud x Ancho (del deterioro)	ancho berma	200	ancho bermax200	EF ₁₁₃								
12	Desnivel Calzada Berma	1. Desnivel leve < 15 mm	Longitud (L ₁₂₁): Daño 12 Gravedad 1		200		EF ₁₂₁ = (L ₁₂₁ /200)x100								
		2. Desnivel moderado entre 15 y 50 mm	Longitud (L ₁₂₂): Daño 12 Gravedad 2		200		EF ₁₂₂ = (L ₁₂₂ /200)x100	$EFP = [(EF_{121} \times L_{121} + EF_{122} \times L_{122} + EF_{123} \times L_{123}) / (L_{121} + L_{122} + L_{123})]$	0	> 0 y < 20	≥ 20 y < 100	100			
		3. Desnivel severo > 50 mm	Longitud (L ₁₂₃): Daño 12 Gravedad 3		200		EF ₁₂₃ = (L ₁₂₃ /200)x100								
SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN															

La suma total no debe ser mayor a 1000, en tal sentido la calificación de condición resulta de la diferencia de la suma total menos la suma puntaje de condición, tal como se indica a continuación:

Tabla 4.23
Calificación de Condición

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=	1000 – SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=	

La calificación de condición representa la condición superficial del pavimento rígido se sintetiza en tres tipos de condición:

- Bueno
- Regular
- Malo

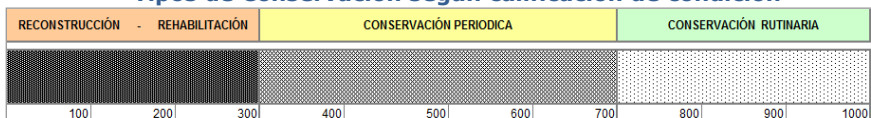
Los rangos de calificación de condición para asignar la condición superficial del pavimento rígido, de la calzada incluyendo las bermas, en uno de los tipos de condición son:

Tabla 4.24
Tipos de Condición según calificación de condición

CONDICIÓN BUENO	700
CONDICIÓN REGULAR	300 Y ≤ 700
CONDICIÓN MALO	≤ 300

De acuerdo a la calificación de condición superficial del pavimento flexible se podrá estimar el tipo de conservación a realizar en cada sección de 200 m de longitud:

Tabla 4.25
Tipos de Conservación según calificación de condición



4.5.4 Recolección de información con Recolector de Datos Semiautomatizado

El Recolector de Datos Semiautomatizado permite grabar el inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de daño observado en los carriles y bermas. Los tipos de datos por suministrar se listan a continuación:

Formatos PAVIMENTO RÍGIDO (Ver Anexo A al final del presente capítulo)

- Código carretera/calzada/faja
- Inicio/fin (punto de referencia + distancia)
- Tipo de daño
- Nivel de gravedad
- Densidad (sólo para huecos)
- Fecha del inventario.

4.5.5 Formatos para la actualización de la base de datos

Los formatos para la actualización de la base de datos se muestran en el Anexo A al final de este capítulo.

4.6 Drenaje superficial, drenaje subterráneo y muros

En el presente capítulo se consideran los grupos de estructuras siguientes:

- Alcantarillas
- Cuneta, canal, bajada de agua, zanja de drenaje
- Badenes

Antes de describir los datos por recolectar para cada grupo, es conveniente comentar principios para su identificación en relación con las carreteras a las cuales pertenecen. Cuando la carretera tiene una sola calzada, no existe ninguna ambigüedad; las estructuras se ubican por su distancia hasta el último PR y por su lado.

- Derecho o izquierdo para las cunetas y otras estructuras lateralizadas.
- Sin objeto para las demás estructuras tales como alcantarillas, etc.

El problema se vuelve más complejo para las carreteras de dos calzadas. Unas estructuras son comunes a ambas calzadas y otras son específicas de una sola calzada. Para evitar una duplicidad de la información para las estructuras comunes, se recomienda aplicar los principios siguientes:

- La calzada de PR creciente (sentido UC) incluye sus estructuras específicas (tales como cunetas revestidas) y las obras comunes
- La calzada de PR decreciente (sentido UD) incluye únicamente sus estructuras específicas.

4.6.1 Del drenaje superficial

4.6.1.1 Alcantarillas

- **Tipos de datos**

Los datos por recolectar para estas estructuras se describen a continuación de acuerdo con el formato ALCANTARILLAS (IC-15) del Anexo A, reproducido al final del presente capítulo:

- ✓ Código carretera / calzada
- ✓ Inicio
- ✓ Clase y tipo
- ✓ Número de ojos / vanos
- ✓ Sección transversal de un ojo / vano
- ✓ Dimensión 1 (m)
- ✓ Dimensión 2 (m)
- ✓ Condición estructural
- ✓ Condición funcional
- ✓ Fecha del inventario.

Dichos campos se definen en los párrafos siguientes y se aprovechan para calcular los costos de conservación rutinaria de las estructuras correspondientes.

- **Clase, tipo y sección transversal**

Alcantarillas

Clase	Tipo	Sección transversal
Alcantarilla definitiva	concreto, mampostería, acero	marco, circular/ovalada, arco, pórtico, otro
estructura artesanal	concreto, mampostería, piedras, otro	marco, circular/ovalada, arco, pórtico, otro

- **Ojo / vano**

En este campo, se indica el número de ojos / vanos de las alcantarillas.

- **Dimensiones 1 y 2**

En los campos Dimensión, se indican las dimensiones principales de un ojo / vano de las alcantarillas:

- ✓ Dimensión 1: diámetro de los elementos circulares o ancho de los demás tipos de elementos
- ✓ Dimensión 2: altura de dichas estructuras.

- **Condición estructural**

Se usan tres niveles para las alcantarillas los que se indican a continuación.

Nivel de deterioro		Alcantarillas
Cód.	Descripción	
1	Bueno	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones
2	Regular	Quebrado en menos que el 30 % de la longitud
3	Malo	Quebrado en más que el 30 % de la longitud

- **Condición funcional**

La condición funcional se refiere al nivel de obstrucción de las estructuras: 1: bueno (limpia), 2: regular (parcialmente obstruida), 3: malo (totalmente obstruida).

4.6.1.2 Cunetas, canales, aliviaderos, disipadores de energía y zanjas de drenaje

- **Tipos de datos**

Los datos por recolectar para estas estructuras se describen a continuación de acuerdo con el formato CUNETAS, CANALES, ALIVIADEROS, DISIPADORES DE ENERGÍA Y ZANJAS DE DRENAJE (IC-16) del Anexo A, reproducido al final del presente capítulo:

- ✓ Código carretera / calzada
- ✓ Inicio sólo para las bajadas de agua

- ✓ Inicio / fin para las demás estructuras
- ✓ Lado (derecho, izquierdo)
- ✓ Clase
- ✓ Tipo
- ✓ Sección transversal
- ✓ Condición estructural
- ✓ Condición funcional
- ✓ Fecha del inventario.

Dichos campos se definen en los párrafos siguientes.

- **Clase, tipo y sección transversal**

Se indican a continuación:

Cunetas, canales, aliviaderos, disipadores de energía y zanjas de drenaje

Clase	Tipo	Sección transversal
cuneta	tierra, concreto, mampostería	triangular, trapezoidal, rectangular
canal	tierra, concreto, mampostería	triangular, trapezoidal, rectangular
aliviaderos	tierra, concreto, mampostería	triangular, trapezoidal, rectangular
disipador de energía	tierra, concreto, mampostería	triangular, trapezoidal, rectangular
zanja de drenaje	tierra, concreto, mampostería	triangular, trapezoidal, rectangular

- **Condición estructural**

Se usan tres niveles de deterioro estructural como en el caso de las alcantarillas. Se definen a continuación:

Cunetas, canales, aliviaderos, disipadores de energía y zanjas de drenaje

Nivel de deterioro		Elementos pavimentados	Elementos en tierra
cód.	descripción		
1	Bueno	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones
2	Regular	Quebrado en menos que el 30 % de la longitud	Tiene problema de erosión sin afectar el nivel de servicio o la estabilidad de la carretera
3	Malo	Quebrado en más que el 30 % de la longitud	Tiene problema de erosión que afecta el nivel de servicio o la estabilidad de la carretera

- **Condición funcional**

Describe el nivel de obstrucción de las estructuras. Se usan los niveles ya definidos en cuanto a alcantarillas: 1: bueno (limpia), 2: regular (parcialmente obstruida), 3: malo (totalmente obstruida).

4.6.1.3 Badenes

- **Tipos de datos**

Los datos por recolectar para estas estructuras se describen a continuación de acuerdo con el formato BADENES, TÚNELES Y MUROS (IC-17) del Anexo A, reproducido al final del presente capítulo:

- ✓ Código carretera / calzada
- ✓ Inicio / fin
- ✓ Lado (derecho, izquierdo, sin objeto)
- ✓ Clase
- ✓ Tipo
- ✓ Dimensión 1 (m)
- ✓ Dimensión 2 (m)
- ✓ Condición estructural
- ✓ Condición funcional
- ✓ Fecha del inventario.

Dichos campos se definen en los párrafos siguientes.

- **Clase y tipo**

Se detallan a continuación

Clase	Tipo
badén	gavión, concreto, mampostería, concreto ciclópeo, piedra, otro

- **Condición estructural**

Se define a continuación, usando tres niveles de deterioro.

Nivel de deterioro		Descripción
cód.	descripción	
1	Bueno	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones
2	Regular	Puede tener problemas que afecten seriamente componentes principales.
3	Malo	Necesita repararse. El deterioro de elementos principales afecta la capacidad de servicio.

- **Dimensiones 1 y 2**

En los campos Dimensión, se indican las dimensiones detalladas a continuación:

Estructuras	Dimensión 1	Dimensión 2
badén	ancho de rodadura	ancho total incluyendo los elementos de protección contra erosión

- **Condición funcional**

Describe el nivel de obstrucción de los badenes: 1: bueno (limpia), 2: regular (parcialmente obstruida), 3: malo (totalmente obstruida).

- **Formatos para la actualización de la base de datos**
Los formatos para la actualización de la base de datos se muestran en el (Anexo A), al final del presente capítulo.

4.6.2 Del drenaje subterráneo

- **Clase, tipo y sección transversal**

Clase	Tipo	Sección transversal
Alcantarilla definitiva	concreto, mampostería, acero	marco, circular/ovalada, arco, pórtico, otro
estructura artesanal	concreto, mampostería, piedras, otro	marco, circular/ovalada, arco, pórtico, otro

- **Ojo / vano**
En este campo, se indica el número de ojos / vanos de las alcantarillas.
- **Dimensiones 1 y 2**
En los campos dimensión, se indican las dimensiones principales de un ojo / vano de las alcantarillas:
 - ✓ dimensión 1: diámetro de los elementos circulares o ancho de los demás tipos de elementos
 - ✓ dimensión 2: altura de dichas estructuras.
- **Condición estructural**
Se usan tres niveles para las alcantarillas los que se indican a continuación.

Nivel de deterioro		Alcantarillas
Cód.	Descripción	
1	Bueno	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones
2	Regular	Quebrado en menos que el 30 % de la longitud
3	Malo	Quebrado en más que el 30 % de la longitud

4.6.3 De los muros de sostenimiento y muros de encauzamiento de cursos de agua

- **Tipos de Datos**
Los datos por recolectar para estas estructuras se describen a continuación de acuerdo con el formato BADENES, TÚNELES Y MUROS (IC-17) del Anexo A, reproducido al final del presente capítulo:
 - ✓ código carretera / calzada
 - ✓ inicio / fin
 - ✓ lado (derecho, izquierdo, sin objeto)
 - ✓ clase
 - ✓ tipo
 - ✓ dimensión 1 (m)



- ✓ dimensión 2 (m)
- ✓ condición estructural
- ✓ condición funcional
- ✓ fecha del inventario.

Dichos campos se definen en los párrafos siguientes.

- **Clase y tipo**

Se detallan a continuación

Clase	Tipo
muro	gavión, concreto, mampostería, concreto ciclópeo, piedra, otro

- **Condición estructural**

Se define a continuación, usando tres niveles de deterioro. En cuanto a muros, el objeto de ésta es alertar a la entidad encargada del mantenimiento de dichas estructuras para que se realicen las investigaciones geotécnicas necesarias para identificar las tareas de mantenimiento requeridas.

Nivel de deterioro		Descripción
Cód.	Descripción	
1	Bueno	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones
2	Regular	Puede tener problemas que afecten seriamente componentes principales.
3	Malo	Necesita repararse. El deterioro de elementos principales afecta la capacidad de servicio.

- **Dimensiones 1 y 2**

En los campos Dimensión, se indican las dimensiones detalladas a continuación:

Estructuras	Dimensión 1	Dimensión 2
muro	altura promedio	sin objeto

Además, se grabará la longitud que resulta de la ubicación del inicio y del fin de dichas estructuras.

- **Formatos para la actualización de la base de datos**

Los formatos para la actualización de la base de datos se indican en el Anexo A al final de este capítulo.



4.7 Transporte

No corresponde realizar un inventario de condición

4.8 Condiciones de la seguridad vial y de la señalización y dispositivos de seguridad vial

4.8.1 Descripción de la materia

Esta partida corresponde al desarrollo de actividades destinadas a minimizar las causales de accidentes en la circulación de los vehículos originadas por las características puntuales de las carreteras, su señalización, falta de visibilidad, etc.

4.8.2 Actividad: Estadística de la localización de accidentes en la carretera

Mediante inspecciones de campo, se identificará la localización de la ocurrencia de accidentes. Esta información se completará y se integrará con los accidentes que hubieran registrado las autoridades de Policía u otros testigos de credibilidad razonable y comprobable en el tramo. La inspección de campo permitirá analizar posibles causas del accidente atribuibles a la infraestructura vial y su relación con el accidente, o de ser el caso, atribuibles a otros factores que son de otra naturaleza, como factor humano o mecánico o fenómenos naturales, por ejemplo, que no serían de competencia del Ingeniero residente del tramo vial.

La recurrencia de accidentes en aproximadamente la misma localización permite establecer por el número de accidentes y por la severidad, la existencia de un punto crítico o "punto negro" que el Ingeniero residente debe investigar para establecer la posible existencia de un factor relacionado a la infraestructura vial y a su equipamiento, asociados a la causa del accidente, que debe ser identificado para tomar una medida preventiva o una correctiva que elimine esa causa, como parte de las actividades de conservación vial.

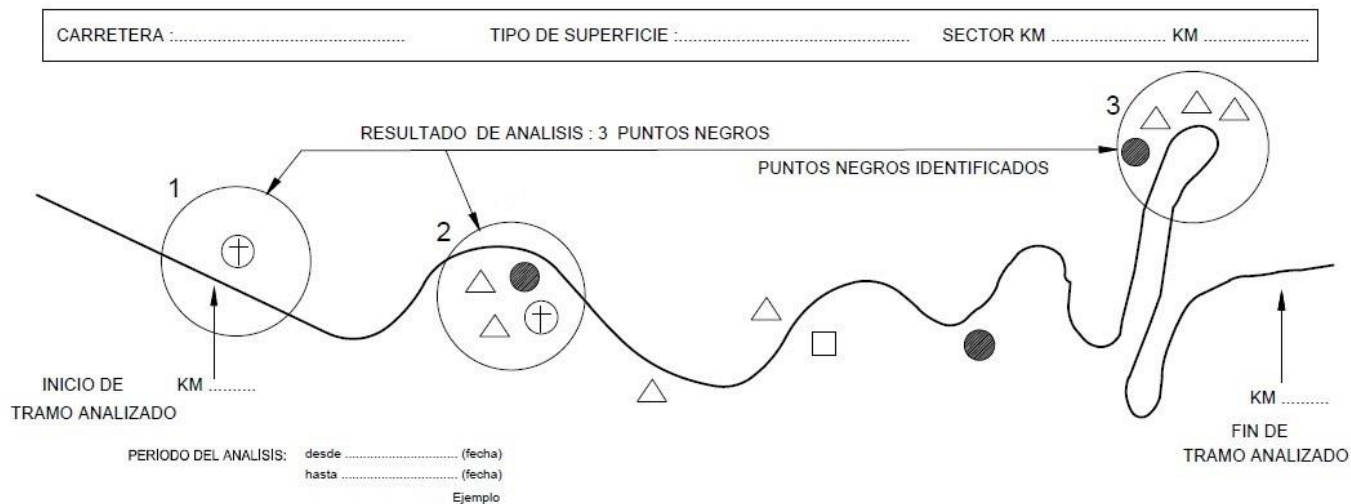
4.8.2.1 Información básica a ser elaborada en el campo

a) Primera Fase: Identificación de "puntos negros" y su calificación. Ver Diagrama A.

La información básica, se debe referir a la localización y a la severidad de los accidentes que allí ocurren. La severidad se establece normalmente por la información del número de heridos y de fallecimientos en los accidentes ocurridos. La información recogida en planillas o en una base de datos electrónica debe volcarse en el DIAGRAMA DE IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS NEGROS, para consignar la localización y la severidad de los accidentes, según hayan sido registrados por la Policía, o en su defecto, por la propia administración encargada de la Conservación Vial en la zona. El inventario deberá realizarse en forma periódica, según sea requerido para una buena administración de la conservación vial, y el informe calificará la existencia del "punto negro".

El ejemplo presentado en este manual da una idea de la metodología por aplicar.

Ejemplo : DIAGRAMA "A" IDENTIFICACIÓN DE "PUNTOS NEGROS"



CLASIFICACIÓN DE ACCIDENTES	NUMERO DE ACCIDENTES
⊕ CON MUERTES (pasajeros u otros)	2
● CON SOLO HERIDOS (pasajeros u otros)	3
△ CON SOLO DAÑOS MATERIALES (de los vehiculos o de infraestructura)	6
□ OTROS (explicar)	1
TOTALES	12

CLASIFICACIÓN DE SEVERIDAD EN PUNTOS NEGROS	
⊕	10 Puntos hasta 3 fallecidos 20 Puntos si pasan de 3 fallecidos
●	5 Puntos si pasan de 5 heridos
△	1 Punto por ocurrencia

Nota:

* La existencia de muertes y de heridos puede estar referida a la opinión de testigos o del registro policial si hubiera acceso fácil a éste.

Realizada la identificación gráfica mediante la calificación del “punto negro”, el ingeniero residente deberá proceder a la realización de un estudio detallado de cada “punto negro”, como segunda fase, para establecer las causas y proponer como mitigarlas y de ser posible corregirlas. El proceso es continuo y el residente deberá evaluar sus resultados en los meses siguientes para informar finalmente a la superioridad del resultado alcanzado en el proceso.

b) Segunda Fase: Análisis Técnico de los puntos negros y planteamiento de las soluciones. Ver Diagrama B.

El ingeniero residente elaborará un informe de las causas probables desde el punto de vista de las características viales la infraestructura que pudieran estar contribuyendo a la ocurrencia de accidentes en los puntos negros estudiado. Las causales que posiblemente contribuyeron a la ocurrencia de los accidentes, se consignarán en el Informe, así como las propuestas para mitigar o corregir los problemas detectados y sus soluciones. Estas propuestas deberán corresponder a actividades rutinarias de carácter preventivos por ejemplo señales, barreras de protección, reparación de baches, o de infraestructuras dañadas, etc.

Para facilitar este estudio se propone un listado de cuestionamientos que ilustran la orientación técnica que deberá utilizarse para establecer las causales de la inseguridad desde el punto de vista vial existente, tales como:

1. ¿El Trazado cuenta con curvaturas muy cerradas, sinuosas sin suficiente visibilidad de parada o de sobrepaso (adelantamiento)?.
2. ¿Es inadecuada la señalización de velocidades en curvas y/o en casos de prohibición o regulación de zonas de adelantamiento?
3. En zonas de neblinas, ¿se cuentan con una adecuada señalización?
4. En las posibles zonas de derrumbes, ¿cuáles son las causas de los derrumbes?
5. ¿Es inadecuada la señalización en zonas o sectores de trabajos?
6. En poblados urbanos con fuerte presencia de peatones, mototaxis, ciclistas, etc. ¿se cuenta con una adecuada señalización? ¿Hay otras maneras de evitar la distracción de peatones o de conductores?
7. ¿Están los accidentes siendo causados por las condiciones del camino con deterioros en el pavimento u otros? O ¿por las actividades que se desarrollaron, o en las áreas del derecho de vía adyacentes? Y ¿pueden estos problemas ser eliminados?
8. ¿Es una esquina ciega o es un árbol o una actividad comercial que interrumpe la visibilidad, la responsable? y si no es posible corregirla, ¿hay alguna manera de advertir a los motoristas del problema, para que adopten una actitud prudente? En este caso podrá también precisarse el inicio y final del sector peligroso.
9. ¿Están las señales existentes actuales y marcas en el pavimento haciendo bien el trabajo para el que fueron colocadas? ¿Hay alguna posibilidad que en alguna forma estén contribuyendo a causar los accidentes en vez de prevenirlos?
10. ¿Están los accidentes relacionados con una zona con una intersección vial? Si así fuera, los trazados cuentan con distancias apropiadas de



visibilidad de parada, de sobrepaso, etc. ¿Hay alguna curva vertical, o un árbol, etc. que interfieren la visibilidad?

11. ¿Tiene la intersección carriles adicionales para los volteos necesarios? O ¿no hacen falta? ¿Podrían los accidentes ser prevenidos si se habilitara un carril adicional? O ¿si se cambiara el diseño de la intersección?
12. ¿Si la intersección es en T, podrían los accidentes estar siendo causados por un diseño inapropiado de la intersección que induce a cruzar los carriles opuestos sin los debidos carriles para voltear a la izquierda?
13. ¿En el caso de trazados viales en zonas topográficas accidentadas y precipicios adyacentes? ¿están puestas las señales de velocidades limitadas apropiadas? y ¿en curvas cerradas las guardarías necesarias? Si no se contara con recursos, ¿habría alguna forma de advertir a los conductores, como podría ser quizás pintando una señal sobre una piedra grande?
14. ¿Tiene el lugar de los accidentes una pendiente excesiva y no existe señalización preventiva de la velocidad máxima reglamentaria? o de la presencia de peatones, mototaxis, ciclistas, etc.
15. ¿Ocurren más accidentes de día o de noche? Habría alguna razón para relacionar una causal.
16. ¿El área de alta accidentabilidad está asociada a un puente o un túnel y/o a la canalización del tránsito en sus accesos o a la falta de veredas?
17. ¿Está influyendo en la seguridad del tráfico la presencia de señales publicitarias que distraen a los conductores de observar o de reaccionar frente a eventuales peligros o interferencias en el tráfico?
18. ¿Se trata de un sector vial afectado por nieblas, nieve o hielo, que debe ser advertido?
19. ¿Otras incidencias que se requieran advertir o corregir?

Luego de las siguientes preguntas y otras similares que surjan de la inspección técnica, el Ingeniero debe formular o ilustrar posibles soluciones, y cuáles de ellas se pueden realizar con actividades rutinarias inmediatas para eliminar la fuente de inseguridad. Lo cual puede ser ilustrado con el correspondiente esquema, como el ejemplo Diagrama B, y programar las acciones de estas actividades posibles, dentro de los recursos del presupuesto anual de conservación vial.

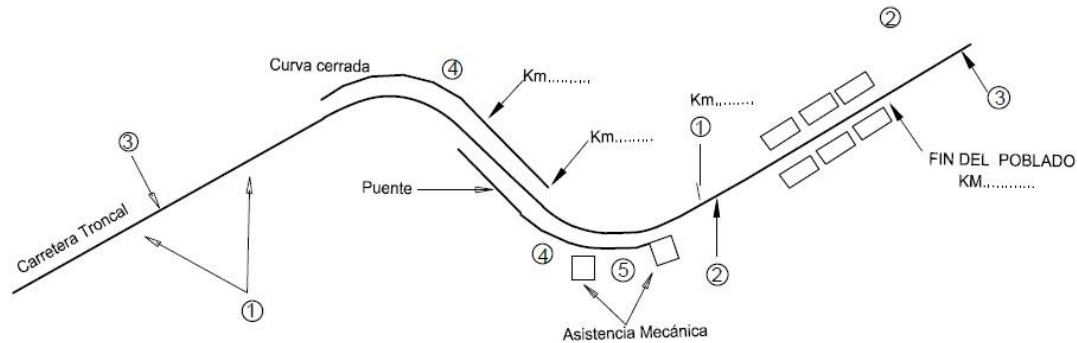
Ejemplo : DIAGRAMA "B"

PLANEAMIENTO DE SOLUCIONES POR EL INGENIERO RESIDENTE

CARRETERA: TIPO DE SUPERFICIE: SECTOR KMKM.....

DESCRIPCIÓN GENERAL : Sector ubicado en una sección curva que accede a un puente y al otro lado del puente se localizan establecimientos de ayuda mecánica al tráfico; y un poco mas allá se ha desarrollado un poblador en ambos lados de la carretera con gran afluencia de peatones incluyendo escolares.

ACTIVIDADES PROPUESTAS POR EL ING. RESIDENTE A LA JEFATURA ZONAL



ACTIVIDAD

- ① Colocar señales de velocidad restringida 30 kph curva cerrada y Puente sin veredas.
- ② Advertir Zona Urbana y Cruce de Peatones Velocidad 30 Kph
- ③ Fin de velocidad restringida
- ④ Reponer guardavías
- ⑤ prohibir Estacionamientos hasta 8 metros fuera de la Berma pidiendo al alcalde la erradicación de estas peligrosas actividades comerciales.

Firma y Sello

Ing. Residente Fecha



4.8.2.2 Configuración del informe

Establecidas las causales que probablemente están influenciando en la situación del riesgo que se encuentra en cada "punto crítico" analizado, debe presentarse un informe ilustrando sobre los problemas detectados y proporcionando las soluciones requeridas, presentando esquemas de las prevenciones y/o correcciones necesarias que deben implementarse de inmediato.

Introducidas las correcciones en campo, como parte de las actividades de conservación rutinaria, se mantendrá una actividad de inspección y análisis para medir los resultados logrados y así sucesivamente, todos los años, para lograr ir disminuyendo los índices de accidentabilidad, para toda la red vial zonal a cargo de la Jefatura de Conservación Vial Zonal.

4.9 Del Derecho de Vía

Los datos por recolectar para estos elementos, se describen a continuación de acuerdo con el formato DERECHO DE VÍA (IC-18) del Anexo A, reproducido al final del presente capítulo:

- Código carretera / calzada
- Inicio / fin o inicio según el tipo de datos
- Lado (derecho, izquierdo, sin objeto)
- Clase
- Tipo
- Ancho (m)
- Descripción
- Fecha del inventario.

La base de datos permite describir las características principales del derecho de vía:

- Ancho
- Presencia de obstrucción o instalaciones no autorizadas (incluyendo un comentario)
- Ubicación de instalaciones de servicio público con su tipo como comentario
- Presencia de vereda y su descripción como comentario.

La demanda de los usos no motorizados se indica en el rubro Derecho de vía, en el campo Descripción.

Además, la base de datos permite insertar la ubicación y descripción de los puntos específicos tales como cruces con el nombre de los desvíos o de las calles, edificios especiales como escuelas, etc.

La ubicación y el nombre de las zonas urbanas se insertan así como los datos principales relacionados con su entorno como vereda, nombre de plaza y cruces, edificios importantes.

Los campos clase, tipo, ancho y descripción se detallan a continuación:

Clase	Tipo	Ancho	Descripción
derecho de vía	ancho total	ancho del derecho de vía	comentario libre
	berma central	ancho de la berma central	vegetación, grava, pavimento, suelo
	Obstrucciones, inst no autorizadas	sin objeto	comentario libre
	instalaciones de servicio público	sin objeto	comentario libre
	vereda	sin objeto	comentario libre
zona urbana	sin objeto	sin objeto	nombre de la zona urbana
punto específico	cruce importante	sin objeto	código del desvío, calle, plaza
	otros	sin objeto	Texto libre (mercado, edificio público,...)
cantera		sin objeto	Roca, roca meteorizada, grava de río, arena

El ancho total del Derecho de Vía y los datos descriptivos de las canteras son suministrados por las entidades competentes.

La demanda de los usos no motorizados se indica en el rubro Derecho de Vía, en el campo Descripción.

4.10 De los túneles y obras complementarias

- **Tipos de datos**

Los datos por recolectar para estas estructuras se describen a continuación de acuerdo con el formato BADENES, TÚNELES Y MUROS (IC-17) del Anexo A, reproducido al final del presente capítulo:

- ✓ Código carretera / calzada
- ✓ Inicio / fin
- ✓ Lado (derecho, izquierdo, sin objeto)
- ✓ Clase
- ✓ Tipo
- ✓ Dimensión 1 (m)
- ✓ Dimensión 2 (m)
- ✓ Condición estructural
- ✓ Condición funcional
- ✓ Fecha del inventario.

Dichos campos se definen en los párrafos siguientes.

- **Clase y tipo**

Se detallan a continuación

Clase	Tipo
túnel	concreto, mampostería, concreto ciclópeo, roca, otro



- **Condición estructural**

Se define a continuación, usando tres niveles de deterioro. En cuanto a túneles el objeto de esta calificación es alertar a la entidad encargada del mantenimiento de dichas estructuras para que se realicen las investigaciones geotécnicas necesarias para identificar las tareas de mantenimiento requeridas.

Nivel de deterioro		Descripción
Cód.	Descripción	
1	Bueno	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones
2	Regular	Puede tener problemas que afecten seriamente componentes principales.
3	Malo	Necesita repararse. El deterioro de elementos principales afecta la capacidad de servicio.

- **Dimensiones 1 y 2**

En los campos dimensión, se indican las dimensiones detalladas a continuación:

Estructuras	Dimensión 1	Dimensión 2
túnel	ancho de rodadura	sin objeto

- **Formatos para la actualización de la base de datos**

Los formatos para la actualización de la base de datos se indican en el Anexo A al final de este capítulo.

4.11 De los puentes (Cauce, subestructura, superestructura y obras complementarias)

Se entiende por inspección al conjunto de acciones de gabinete y campo, desde recopilación de información (historia del puente, expedientes técnicos del proyecto, planos post construcción, inspecciones previas, etc.), hasta la toma de datos en campo, a fin de conocer el estado del puente en un momento dado.

La inspección de un puente tiene dos objetivos, asegurar el tráfico sin riesgo sobre la estructura, y detectar las deficiencias existentes, recomendando las acciones para corregirlas. Una es inspección de seguridad y la otra para mantenimiento del puente.

Los tipos de inspección son:

- Inspección inicial (de inventario)
- Inspección rutinaria (periódica)
- Inspección de daños
- Inspección especial

El rol del inspector es el de proveer información amplia y detallada sobre el estado del puente, como resultado de la inspección, documentando sus condiciones y deficiencias, alertando sobre los riesgos que sus hallazgos tengan en la seguridad del usuario y la integridad de las estructuras, debiendo estar constantemente alerta para que los pequeños problemas no se conviertan en costosas reparaciones.

Debido a las fuerzas destructivas de la naturaleza, el incremento del tráfico y la presencia de vehículos sobrecargados, las estructuras de los puentes presentan deficiencias o defectos. Los inspectores deben examinar e informar acerca de esos

cambios de condición.

Para conocer la condición real existente y evaluar cada uno de los elementos del puente, es necesario un programa de inspecciones, el cual debe realizarse en forma organizada.

Los antecedentes del puente estarán en un archivo, conteniendo su historial, información estructural, datos estructurales, descripción de la infraestructura y superestructura, información de tránsito, evaluación de cargas e inspecciones anteriores, entre otros aspectos.

Dado el avance tecnológico, los procesos constructivos empleados, así como los diferentes materiales, han dado origen a diversos tipos de puentes a lo largo de la historia.

4.1.1.1 Frecuencia

Los puentes en servicio deben ser evaluados, por lo menos, una vez al año, por parte de personal capacitado específicamente para la identificación y evaluación de daños.

Los componentes sumergidos del puente deben ser inspeccionados cada tres (3) años con personal especializado. La época más recomendable para realizar esta inspección es al término de la temporada de lluvias, cuando la disminución de los niveles de agua facilite el acceso bajo las obras y se observa los indicios de socavación, que es causa principal del colapso del puente.

En casos extraordinarios se deberá disponer de inspecciones especiales.

La inspección, generalmente es visual y física, existiendo técnicas avanzadas (destruyentes y no destruyentes), para el concreto, acero y madera.

4.1.1.2 Requisitos y obligaciones del personal de inspección

Requisitos mínimos del Inspector:

Inspector:

Ingeniero civil colegiado y habilitado para el ejercicio de la profesión, con por lo menos 5 años de experiencia en vialidad y 3 años como mínimo en diseño, evaluación y/o inspección de puentes, tener conocimiento de los materiales y el comportamiento estructural de sus elementos.

Obligaciones del Inspector:

- a) Organizar la inspección.
- b) Ejecutar la inspección.
- c) Preparar el informe pertinente con las recomendaciones debidamente sustentadas y/o justificadas.

Seguridad del personal durante la inspección:

Generalmente las estructuras de los puentes están a la vista, pero en muchos casos será imposible la observación detallada sin los medios auxiliares de acceso a los distintos puntos de la misma. Dentro de los medios auxiliares que facilitan la aproximación y seguridad del personal de la inspección a las distintas partes de la estructura se incluyen desde los medios básicos (casco, cinturones de seguridad, escaleras, etc.) hasta los sistemas muy complejos como las pasarelas y canastillas desarrolladas para la inspección de puentes, pasando por sistemas integrados en la propia estructura (agujeros de acceso a pilares huecos, escaleras de acceso y vigas

cajón en puentes).



La cara inferior del tablero, es la zona donde suelen concentrarse la mayoría de los problemas y para salvar la dificultad del acceso es necesario contar con medios auxiliares que permitan realizar la auscultación en las máximas condiciones de seguridad para el equipo humano que realiza el trabajo y con la mínima interrupción de la funcionalidad de la vía en la que se encuentra la estructura.



Compete al inspector verificar que el personal a su cargo realice su trabajo con las medidas de seguridad y salubridad mínimas exigibles conforme a la normativa vigente.

4.11.3 Equipos y/o herramientas para las inspecciones

Para efectuar las inspecciones, se requiere como mínimo, sin ser limitativo, los siguientes equipos y/o herramientas:

- **Herramientas para Limpieza**

- ✓ Cepillo de alambre.
- ✓ Cinturón de herramientas.
- ✓ Pala plana.
- ✓ Chalecos reflectantes.
- ✓ Casco.
- ✓ Botas.
- ✓ Gafas.



Herramientas para ayuda visual

- ✓ Binoculares.
- ✓ Flexómetro de 5 m.
- ✓ Cinta métrica de por lo menos 30 m.
- ✓ Plomadas.
- ✓ Nivel de carpintero.
- ✓ Lupas micrométricas.
- ✓ Vernier.
- ✓ Medidor de grietas óptico.
- ✓ Medidor de espesor de pintura.
- ✓ Termómetro.
- ✓ Crayola o tiza.
- ✓ Espejos de inspección.
- ✓ Tinte penetrante.
- ✓ Endoscopios.



• Herramientas para documentación

- ✓ Cámaras fotográficas.
- ✓ Computadora personal.
- ✓ Material de escritorio.
- ✓ Video cámara.



• Herramientas para acceso

- ✓ Escaleras.
- ✓ Pasarelas.
- ✓ Canastillas.
- ✓ Arneses.
- ✓ Tilfor.
- ✓ Poleas.
- ✓ Chalecos salvavidas.
- ✓ Correa de seguridad.



Herramientas para misceláneas

- ✓ Caja de herramientas (llaves)
- ✓ Botiquín de primeros auxilios.
- ✓ Radios (walkie-talkies)
- ✓ Linterna.
- ✓ Martillo, pala plana, destornillador, navaj...
- ✓ Conos de plástico.
- ✓ Triángulos.
- ✓ y demás señales de seguridad.



- **Equipo de señalamiento para inspección de calzadas**

- ✓ Conos de plástico
- ✓ Triángulos
- ✓ y demás señales de seguridad

- **Equipo para la verificación de los niveles de puente:**

- ✓ Equipo de topografía (Estación total, nivel, mira, Jalones, estacas y otros.)



4.11.4 Procedimientos de inspección

Generalmente es ventajoso emplear un procedimiento sistemático, es decir seguir una rutina de inspección en todos los puentes.

Las cuadrillas de personal de mantenimiento y el cuerpo de inspectores de puentes deben trabajar en coordinación. Los inspectores son la fuente principal para identificar las necesidades de mantenimiento.

Una inspección bien documentada es esencial para determinar los requerimientos de mantenimiento y dar recomendaciones prácticas, sugiriendo acciones para corregir las deficiencias o impedir el incremento de estos defectos. Inspecciones regulares deben considerarse como una responsabilidad primordial en el mantenimiento.

Además de los defectos que pueda haber, las inspecciones deben buscar las condiciones que puedan indicar posibles problemas futuros.

Para la recopilación de la información se utilizará los formatos que servirán para la toma de datos en la inspección, así como en los procedimientos de calificación de componentes del puente.

Cuando se lleve a cabo una inspección en el campo se debe seguir los siguientes pasos:

Acciones previas a los trabajos de campo:

Se debe revisar el inventario y los informes de inspección anteriores, a fin de tomar conocimiento si existen circunstancias especiales, como daños observados anteriormente, o elementos estructurales que necesiten una inspección más detallada.

Trabajos de campo:

- a) Se debe verificar la ubicación y nombre del puente.
- b) Se debe tomar las medidas de seguridad necesarias.
- c) Se debe iniciar la inspección tomando una foto de identificación del puente.
- d) Se debe tomar una fotografía del acceso al puente.
- e) Se debe inspeccionar y calificar la condición de cada uno de los componentes del puente (estribos, pilares, alas, tablero, losas, vigas, diafragma, elementos de arco, reticulados, elementos de puente colgante, aparatos de apoyo, junta de expansión, superficie de rodadura, aceras, barandas, señalización, accesos, taludes, defensas, cauce, etc.).
- f) Se debe inspeccionar y calificar taludes y obras de protección en los extremos del puente.



- g) Se debe tomar fotografías en los diferentes tipos de estribos y pilares.
- h) Se debe revisar y calificar los pilares, apoyos, el cauce, y la parte de la superestructura.
- i) Se debe tomar una foto de la elevación del puente, en la que se pueda apreciar la subestructura y la superestructura
- j) Al final se debe calificar la condición del puente en general.

Finalmente debe asegurarse que todas las partes visibles del puente fueron inspeccionadas y que la documentación del levantamiento de información se encuentra completa y correctamente formulada.

Acciones para detectar daños más comunes.

Se debe inspeccionar:

- **Componentes de Madera**

Daños comunes en los componentes de madera son causados por hongos, humedad, parásitos y ataque químico.

Deterioros de la madera pueden ser causados por fuego, impactos o colisiones, abrasión o desgaste mecánico, sobreesfuerzos, intemperie y flexiones (combaduras o pandeos).

Estos pueden ser inspeccionados por exámenes visuales y físicos:

- ✓ El examen visual puede detectar pudrición por hongos o humedad, daños por parásitos, excesiva deflexión, grietas, vibraciones y pérdida de conexiones. El inspector investigará visualmente la extensión de los daños y los documentará apropiadamente en los reportes de inspección.

- **Componentes de Concreto**

Daños comunes en los componentes de concreto incluyen agrietamiento, escamas, delaminación, spalling (descascaramiento), afloramientos, desgaste o abrasión, daños de colisión, pulido, y sobrecarga.

Los agrietamientos en concreto son usualmente finos para ser detectado a simple vista. Se califican como grietas finas, medias o anchas. Las primeras son usualmente insignificantes para la capacidad de la estructura, pero deben ser reportadas como una advertencia. Las grietas medias y anchas son significativas para la capacidad estructural y deben ser registradas y monitoreadas en los reportes de inspección.

Las grietas pueden ser estructurales y no estructurales:

- ✓ Las grietas estructurales requieren de atención inmediata, toda vez que ellas afectan la capacidad del puente.
- ✓ Las grietas no estructurales son causadas por expansión térmica y contracción de fragua; en losas debe tenerse especial cuidado, puesto que el agua de infiltración de lluvia puede conllevar a la corrosión de la armadura.

El desgaste de la superficie de rodadura es la pérdida gradual y continua de superficie de mortero y agregado sobre un área. La peladura es clasificada en cuatro categorías: ligera, media, dura y severa.

La delaminación ocurre cuando capas de concreto se desprenden cerca del



nivel superior o exterior del refuerzo de acero. La mayor causa de laminación es la expansión por la corrosión del refuerzo del acero debido a la intrusión de cloruros o sales.

Estos pueden ser inspeccionados por exámenes visuales y físicos:

- ✓ La inspección visual permite observar los deterioros primarios, como son las grietas y las manchas de óxido. Un inspector debe reconocer el hecho que no todas las grietas son de igual importancia. Manchas de óxido son una de las señales de corrosión de refuerzo de acero en miembros de concreto. La longitud, dirección, localización y extensión de las grietas y manchas de óxido deben ser medidas y reportadas en las notas de inspección.
- ✓ Los exámenes físicos más comunes son el sondeo con martillo (martilleo) y la cadena arrastrada. El primero es usado para detectar áreas de concreto hueco y usualmente para detectar de laminación. Para áreas de superficie grandes, el arrastre de cadenas puede ser usado para evaluar la integridad del concreto con razonable seguridad, aunque en losas no son métodos totalmente seguros; pero son rápidos y baratos.

- **Componentes de Acero**

Daños comunes en los componentes de acero incluyen la corrosión, el agrietamiento, daños por colisión y sobreesfuerzos.

Los agrietamientos usualmente se inician en la conexión, el extremo final de la soldadura o sobre un punto corroído de un miembro y, luego, se propaga a través de su sección transversal hasta la fractura del miembro.

Los inspectores deben observar cuidadosamente en cada uno de las potenciales ubicaciones de fisuras.

La forma más reconocida de deterioro del acero es la corrosión.

En componentes de acero, uno de los tipos de daños más comunes es el agrietamiento por fatiga; estos se desarrollan en estructuras de puentes debido a la repetición de cargas.

El inspector identificará detalles constructivos susceptibles a la fatiga y llevará una inspección completa de dichos detalles.

Para estructuras pintadas, una rotura en la pintura acompañada por manchas de oxidación indica la posible existencia de una grieta de fatiga.

Si se sospecha de una grieta, el área será limpiada y se dispondrá una inspección visual de primer plano. Adicionalmente, se pueden prever más pruebas, tales como tintes penetrantes, para identificar la grieta y determinar su extensión. Si existieran o se descubren grietas de fatiga, se deberá efectuar inspecciones más profundas.

Los sobreesfuerzos de un componente pueden ser el resultado de muchos factores tales como pérdidas de sección compuesta, pérdidas de arriostre y falla o asentamiento de los elementos de apoyo.

Son síntomas de daño debido a sobreesfuerzos las elongaciones inelásticas o decremento del área de acero de la sección transversal en miembros en tensión y el pandeo en miembros en compresión.

Los daños debido a colisión vehicular, incluidas pérdidas de sección, agrietamiento y distorsión de formas serán cuidadosamente documentados, debiendo iniciarse inmediatamente las reparaciones. Hasta que las reparaciones hayan culminado, se recomienda restricción vehicular de tráfico basados en resultados de análisis de evaluación.

- **Componentes Sumergidos**

Corresponde a componentes de la subestructura.

Se necesitan equipos especiales para inspeccionar los componentes sumergidos; asimismo para la visibilidad debe utilizarse equipos adecuados de iluminación.

Los componentes de las estructuras de acero son susceptibles a corrosión, especialmente en las zonas afectadas por la humedad.

- **Tableros**

Los defectos más comunes en tableros de acero son fisuras en soldaduras, seguros rotos, corrosión y conexiones sueltas o rotas. En un sistema de piso de acero corrugado, la pérdida de sección debido a la corrosión puede afectar la capacidad de carga de la cubierta.

Los defectos comunes en tableros de madera son el aplastamiento de la cubierta en los apoyos de los sistemas de piso, daños por flexión tales como fracturas, pandeo y grietas en áreas en tensión y pudrición de la cubierta por organismos biológicos, especialmente en aquellas áreas expuestas al drenaje.

Los defectos comunes en tableros de concreto son desgaste, escama, de laminación, spalling (descascamiento), grietas de flexión longitudinal, grietas de flexión transversal en las regiones de momento negativo, corrosión de la armadura de refuerzo, grietas debido a agregados reactivos y daño debido a contaminación química.

- **Juntas**

Los daños en las juntas son causados por impacto vehicular, temperaturas extremas y acumulación de tierra y escombros.

Los daños por escombros y tránsito de vehículos pueden causar que la junta sea rasgada, que los anclajes sean arrancados, o sean removidos totalmente.

Las temperaturas extremas pueden romper la adherencia entre la junta y el tablero y, consecuentemente, repercutir en la remoción total de la junta.

La función primaria de la junta es acomodar la expansión y contracción de la superestructura del puente.

- **Apoyos**

Pueden ser categorizados en dos grupos: metálicos y elastoméricos.

Los apoyos metálicos pueden volverse inoperativos debido a corrosión, acumulación de escombros, u otras interferencias. Apoyos congelados pueden generar flexiones, ondulamientos y alineamiento inapropiado de miembros. Otros tipos de daños son pérdidas de seguros, rotura de soldadura, corrosión en la superficie deslizante.

Los daños en placas de apoyos elastoméricos son: excesivo abultamiento,



rompimiento o desgarramiento, corte y falla por corrimiento.

4.11.5 Ejecución de la inspección

La inspección visual nos permite determinar el agrietamiento, corrosión, las deformaciones y las flechas en la estructura del puente. La cual debe complementarse con una auscultación mediante métodos topográficos, magnéticos, eléctricos y químicos para determinar corrimientos, posiciones de armadura y acercarse a la determinación del grado de corrosión de las armaduras.

Los diferentes elementos a ser inspeccionados serán agrupados en tres grandes divisiones:

- **Cimentaciones**

Normalmente la inaccesibilidad a la cimentación hace que las posibles fallas tengan que ser detectadas indirectamente, a través de signos en la superestructura o en forma de movimientos excesivos, fisuración, etc.

Por su interés con relación a posibles fallas en la cimentación cabe señalar la utilidad de dos actividades: la nivelación del tablero y las inspecciones subacuáticas.

En los estribos, pilares y sistemas de apoyo generalmente se encuentra una amplia variedad de defectos y deterioros observables, los cuales puedan ser indicios de otros problemas relacionados con la cimentación, estabilidad, infiltración y el mal funcionamiento de apoyos, etc.

- **Superestructura**

La inspección de los elementos de la superestructura y los daños que estos presentan varían notablemente en función al tipo de puente.

- **Dispositivos básicos de protección**

Los dispositivos básicos de protección también necesitan una constante inspección, que comprenden a los siguientes: barreras de concreto, barandas, dispositivos básicos de transición y contención, losas de transición, estribos, cortinas, alas, juntas de dilatación, drenaje, pavimentación, aparatos de apoyo y señalización.

En general se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones básicas para la inspección de un puente:

4.11.5.1 Inspección del cauce

Con la anticipación a los problemas y tomando adecuadas medidas de protección, se pueden minimizar serias dificultades posteriores. Con ese motivo, es conveniente investigar las siguientes condiciones:

- Si existe adecuado espacio bajo el puente para permitir el paso de las aguas. Los depósitos de arena y/o grava, pueden reducir este espacio.
- Si hay estabilidad y buen comportamiento de los bordes y protección de orillas.
- Posible obstrucción del cauce con maleza, palizadas o crecimiento de plantas que puedan contribuir a la socavación o riesgo posible de incendio.

Un registro del perfil del cauce da información valiosa sobre la tendencia del río a erosionar, cambiar de curso, de gradiente, etc.

El registro debe mantenerse actualizado, particularmente cuando existan

variaciones de importancia. Estas indicaciones ayudan a proyectar protecciones a los pilares o estribos, sobre todo a sus cimentaciones.

4.11.5.2 Estribos y pilares

Cuando se inspeccionan estribos o pilares de concreto, debe observarse defectos de cualquier tipo. Los más frecuentes son los siguientes:

- Deterioro del concreto en la línea de agua.
- Deterioro del concreto en la zona de los apoyos.
- Grietas en los estribos, especialmente en el encuentro entre el cuerpo y las alas. Estas grietas deben observarse a través del tiempo para ver si aumentan. Cuando estas grietas se pronuncian, indican que hay movimiento estructural que puede ser causado por problemas de cimentación.

4.11.5.3 Aparatos de apoyo

Los aparatos de apoyo, sean fijos o móviles, deben ser examinados para asegurar que funcionen debidamente. El mal comportamiento de los apoyos puede ser causa de movimiento de pilares o estribos.

Si existe este tipo de problema debe efectuarse la siguiente inspección:

- Observar si los pernos de anclaje están dañados o si las tuercas necesitan ajuste.
- Verificar si los elementos de expansión permiten el movimiento de acuerdo a su diseño.
- Verificar si hay suciedad o escombros alrededor de los aparatos de apoyo.
- Observar si hay exceso de deformación o rotura en las placas de neopreno.
- Observar los rodillos y su condición de apoyo móvil.
- Los aparatos de apoyo pueden sufrir daños por causa del tráfico pesado, por suciedad acumulada. Si se advierte un mal funcionamiento, debe notificarse de inmediato.

4.11.5.4 Vigas y largueros

Estos elementos pueden ser fabricados en madera, acero o concreto. Cada material presenta problemas específicos para su mantenimiento, los cuales deben ser investigados.

- Vigas de madera.- Los defectos más comunes en las vigas de madera son los siguientes:
 - ✓ Rajaduras, deterioro, roturas, ataque de insectos y hongos.
 - ✓ Falta de tratamiento superficial que permite que se desarrollen grietas longitudinales y se extiendan a todo lo largo de la viga.
 - ✓ Aplastamiento en la zona de apoyo que normalmente indica debilitamiento o reducción de capacidad del material.
 - ✓ Pérdida de conexiones o de diafragmas entre largueros
- Vigas de acero.- Los siguientes son los defectos más comunes que se presentan en las vigas de acero:
 - ✓ Oxidación bajo la zona de las juntas de dilatación.
 - ✓ Oxidación de la viga debido a humedad que pasa por grietas del tablero.



- ✓ Deterioro de la pintura.
- ✓ Conexiones flojas.
- ✓ Corrosión y rajaduras alrededor de remaches y pernos en la unión de elementos de una viga.
- ✓ Fisuras en la soldadura y el metal de base.
- Vigas de concreto.- Los defectos más comunes en estas vigas son:
 - ✓ Desintegración de la losa de una viga de sección T.
 - ✓ Inoperancia de los aparatos de apoyo.
 - ✓ Exposición del acero de refuerzo por corrosión.
 - ✓ Grietas en los extremos de las vigas.

Cualesquiera de los defectos mencionados con respecto a vigas de concreto, son muy significativos en vigas de concreto pretensado. Si se encuentra una grieta abierta en un elemento pretensado esto debe ser advertido y notificado de inmediato.

4.11.5.5 Reticulados

Los reticulados pueden ser clasificados en tres categorías, según su posición respecto al tablero de rodadura: de tablero superior, intermedio o de tablero inferior.

La inspección debe iniciarse observando la línea del sardinel o de la baranda para ver si hay desalineamiento en los elementos tanto en el plano vertical como en el plano horizontal. Cada miembro del reticulado debe ser inspeccionado, incluyendo lo siguiente:

- Observar el alineamiento del reticulado y su gradiente.
- Verificar en los aparatos de los apoyos extremos y en las placas de expansión, que se asegure el libre movimiento.
- Comprobar que los elementos en compresión no estén torcidos.
- Observar si los arriostramientos han sido dañados por el tráfico, o tienen mal comportamiento.
- Examinar la pintura y la extensión de la corrosión, principalmente alrededor de pernos y cabezas de remaches.
- Comprobar si los pines de las conexiones están en su sitio.
- Verificar la existencia de pernos o remaches sueltos faltantes u oxidados.
- Examinar los cordones en tensión, para detectar fisuras, especialmente en las conexiones.
- Observar si hay pérdida de sección por corrosión en el acero.

4.11.5.6 Tableros

Los tableros deben examinarse para determinar si hay riesgo de deslizamiento de los vehículos sobre su superficie debido a falta de rugosidad en el piso. Debe observarse que no haya empozamiento de agua por la obstrucción de los drenes. Verificar que estos funcionen sin afectar partes estructurales o al tráfico que pasa en un nivel inferior.



- Tablero de madera. - Deben ser examinados para detectar si hay deterioro en la zona de contacto con los largueros o entre capas de madera laminada. Hay necesidad de mantenimiento cuando hay clavos sueltos, piezas rotas o deterioradas, aberturas que dejan pasar suciedad hacia los pilares o estribos.
- Tableros de acero.- Deben examinarse para ver si hay corrosión o soldaduras en malas condiciones, si hay suciedad acumulada en los pisos de parrilla en las zonas de apoyo sobre largueros o si hay planchas sueltas o si la pintura está deteriorada.
- Tableros de concreto.- Deben examinarse para detectar grietas, descascamientos u otros signos de deterioro. Debe observarse con cuidado el acero de refuerzo para determinar su estado. Las grietas en el concreto permiten que la humedad afecte al acero de refuerzo el cual al oxidarse se expande y causa desprendimiento del concreto

4.11.5.7 Superficie de rodadura

El deterioro en la losa del puente, puede ser causado tanto por agentes naturales como por el incremento de cargas rodantes, así como también por daños producidos por impactos de vehículos y por el tiempo de servicio o período de diseño de vida útil.

Cualquier tipo de superficie de rodadura puede ocultar los defectos del tablero. Esta superficie debe observarse con mucho cuidado para buscar evidencia del deterioro del tablero. En algunos casos se debe remover pequeñas secciones para facilitar una mejor investigación.

Las acciones del tráfico vehicular inciden directamente en la superficie de rodadura, lo que produce el agotamiento por fatiga o el desgaste de sus componentes. El deterioro por desgaste o abrasión son causados generalmente por el exceso de cargas, descarrilamiento de autos, colisiones del tráfico con las estructuras, etc. Cuando se producen estos daños, aunque no constituyan un peligro inmediato para el buen funcionamiento de la estructura, el Inspector debe registrar en el formato de evaluación, el grado de desgaste que presenta, describiendo los daños, complementando la información con fotografías, de tal manera que se pueda monitorear en caso no hayan sido reparados oportunamente los daños.

4.11.5.8 Acceso al puente

Son importantes por su conexión al puente y deben estar a nivel con el tablero. Si la transición no es suave, los efectos del impacto pueden aumentar la energía de las cargas que ingresan al puente, causando daño estructural.

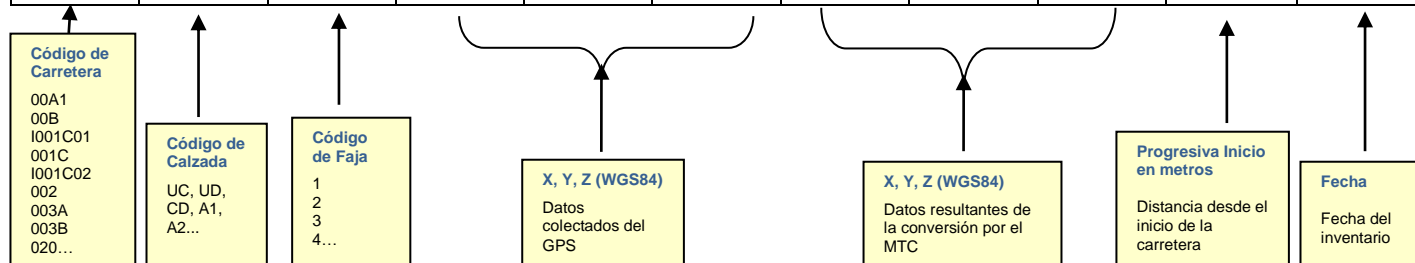
El pavimento de los accesos debe observarse para detectar la presencia de baches, asentamientos o excesiva rugosidad. La junta entre las losas de aproximación y los estribos, diseñada para el movimiento causado por las variaciones de temperatura, debe ser examinada para comprobar su debida abertura y sello apropiado. En la evaluación de los accesos al puente se considerará también el estado de los guardavías, las bermas, taludes y drenaje.



ANEXO A - FORMATOS

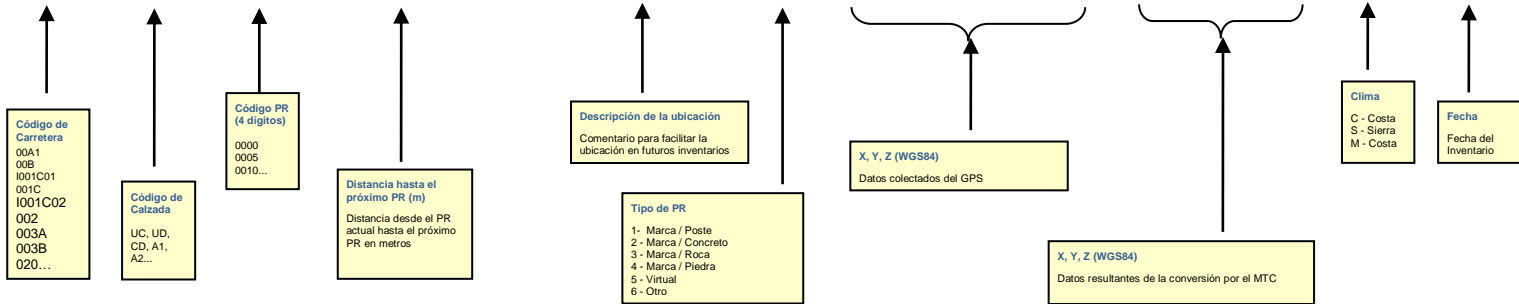
GPS - TRAYECTORIA (Modelo) IC - 01

Carretera	Calzada	Faja	Longitud (WGS84)	Latitud (WGS84)	Altitud (WGS84)	X (MTC)	Y (MTC)	Z (MTC)	Progresiva (m)	Fecha
024	A2	1							10	15/09/2009
024	A2	1							22	15/09/2010
024	A2	1							35	15/09/2011
024	A2	1							42	15/09/2012
024	A2	1							91	15/09/2013
024	A2	1							102	15/09/2014
024	A2	1							105	15/09/2015
024	A2	1							117	15/09/2016
024	A2	1							124	15/09/2017
024	A2	1							137	15/09/2018
024	A2	1							149	15/09/2019



PUNTO DE REFERENCIA (Modelos) IC - 02

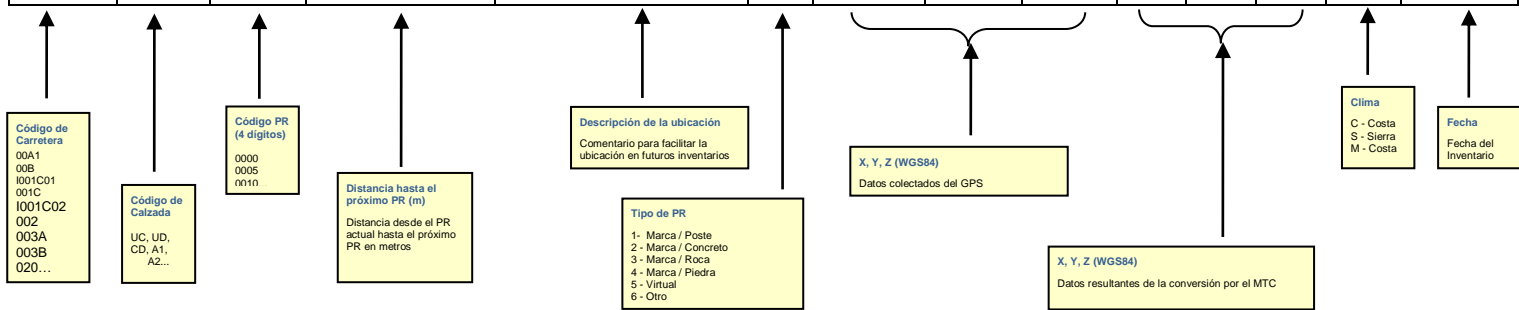
Carretera	Calzada	Código PR	Distancia hasta el Próximo PR (m)	Descripción de la Ubicación	Tipo	Longitud (WGS84)	Latitud (WGS84)	Altitud (WGS84)	X (MTC)	Y (MTC)	Z (MTC)	Clima	Fecha de marcación
001A	CD	0000	273850	Desvió a Tambo Grande	5							c	01/05/2003
001A	CD	0274	256200	Frontera con Ecuador (Puente)	5							c	01/05/2004
001B	CD	0000	0000	Empalme R1N Lambayeque	5							c	01/05/2005
001B	CD	0257	1500	Piura	5							c	01/05/2006
I001C01	I1	0044	0000	Desvió Ancón	1							c	01/08/2007
I001C01	I1	0045	0200	Ovalo	1							c	01/08/2008
I001C01	I2	0043	0000	Ramal Var Ser. Ancón	5							c	01/08/2009
I001C01	I2	0044	1000	Ramal Var Ser. Ancón	5							c	01/08/2010
I001C01	I3	0043	0000	Desvió Ancón	1							c	01/08/2011
I001C01	I3	0045	0500	Ovalo	1							c	01/08/2012
I001C01	I4	0043	0000	Ramal Var Ser. Ancón	5							c	01/08/2013





GEOMETRIA DATO BRUTO (Modelos) IC - 03

Carretera	Calzada	Código PR	Distancia hasta el Próximo PR (m)	Descripción de la Ubicación	Tipo	Longitud (WGS84)	Latitud (WGS84)	Altitud (WGS84)	X (MTC)	Y (MTC)	Z (MTC)	Clima	Fecha de marcación
001A	CD	0000	273850	Desvió a Tambo Grande	5							c	01/05/2003
001A	CD	0274	256200	Frontera con Ecuador (Puente)	5							c	01/05/2004
001B	CD	0000	0000	Empalme R1N Lambayeque	5							c	01/05/2005
001B	CD	0257	1500	Piura	5							c	01/05/2006
I001C01	I1	0044	0000	Desvió Ancón	1							c	01/08/2007
I001C01	I1	0045	0200	Ovalo	1							c	01/08/2008
I001C01	I2	0043	0000	Ramal Var Ser. Ancón	5							c	01/08/2009
I001C01	I2	0044	1000	Ramal Var Ser. Ancón	5							c	01/08/2010
I001C01	I3	0043	0000	Desvió Ancón	1							c	01/08/2011
I001C01	I3	0045	0500	Ovalo	1							c	01/08/2012
I001C01	I4	0043	0000	Ramal Var Ser. Ancón	5							c	01/08/2013





TRAZADO (Modelos) IC - 04

Carretera	Calzada	Faja	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Radio (m)	Peralte (%)	Progresiva Inicio (m)	Progresiva Fin (m)	Fecha
			Código PR	Distancia	Código PR	Distancia					
024	A2	1	0000	0	0000	300	0	2.0	0	300	15/09/2009
024	A2	1	0000	300	0000	1500	3000	4.2	300	1500	15/09/2010
024	A2	1	0000	1500	0005	50	0	0.0	1500	5050	15/09/2011
024	A2	1	0005	50	0005	760	4500	1.5	5050	5760	15/09/2012
024	A2	1	0005	760	0005	4000	6000	2.0	5760	9000	15/09/2013
024	A2	1	0005	4000	0005	4300	2900	2.2	9000	9300	15/09/2014
024	A2	1	0005	4300	0010	460	0	2.8	9300	10460	15/09/2015
024	A2	1	0010	460	0015	300	0	3.0	10460	15300	15/09/2016
024	A2	1	0015	300	0015	960	0	1.5	15300	15960	15/09/2017
024	A2	1	0015	960	0015	1506	3400	1.5	15960	16506	15/09/2018
024	A2	1	0015	1506	0015	3300	0	0.0	16506	18300	15/09/2019

↑

Código de Carretera
00A1
00B
001C01
001C
001C02
002
003A
003B
020...

↑

Código de Calzada
UC, UD,
CD, A1,
A2...

↑

Código Faja
1
2
3...

↑

Código PR Inicio (4 dígitos)
0000
0005
0010...

↑

Distancia inicio
Distancia entre PR y el punto inicial del elemento geométrico

↑

Código PR Fin (4 dígitos)
0000
0005
0010...

↑

Distancia Fin
Distancia entre PR y el punto inicial del elemento geométrico

↑

Radio (m)
Radio calculado de las curvas (sin decimal)

↑

Peralte (%)
Valor promedio (1 decimal)

↑

Progresiva inicio en metros
Distancia desde inicio de la carretera hasta el inicio del elemento geométrico

↑

Progresiva fin en metros
Distancia desde inicio de la carretera hasta el fin del elemento geométrico

↑

Fecha
Fecha del inventario

NOTAS:
Nota 1: Se refiere al carril de tránsito lento de cada calzada. En caso de calzada, se refiere al carril de tránsito de PR creciente



GEOMETRIA / DATOS PARA HDM (Modelos) IC - 05

Carretera	Calzada	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Pendiente (m/km)	Curvatura (0/km)	Fecha
		Código PR	Distancia	Código PR	Distancia			
001N	UC	0052	0	0052	1000	5.7	5.3	23/10/2009
001N	UC	0052	1000	0052	2000	6.3	-43.6	23/10/2010
001N	UC	0052	2000	0054	0	5.7	-0.6	23/10/2011
001N	UC	0054	0	0055	0	6.6	-15.9	23/10/2012
001N	UC	0055	0	0055	1008	3.2	-37.4	23/10/2013
001N	UC	0055	1008	0056	0	-4.7	-130.2	23/10/2014
001N	UC	0056	0	0057	0	-2.9	-6.2	23/10/2015
001N	UC	0057	0	0058	1007	-2.4	2.8	23/10/2016
001N	UC	0058	1007	0059	0	-3.4	0.6	23/10/2017
001N	UC	0059	0	0059	0	-2.9	23.4	23/10/2018
001N	UC	0059	0	0059	1006	-3.4	-25.2	23/10/2019

↑

Código de Carretera
00A1
00B
I001C01
001C
I001C02
002
003A
003B
020...

↑

Código de Calzada
UC, UD,
CD, A1,
A2...

↑

Código PR Inicio (4 dígitos)
0000
0005
0010...

↑

Distancia inicio
Distancia entre PR y el punto inicial de la sección

↑

Código PR Fin (4 dígitos)
0000
0005
0010...

↑

Distancia Fin
Distancia entre PR y el punto inicial de la sección

↑

Pendiente (m/km)
Valor Promedio Calculado (1 decimal)

↑

Curvatura (0/km)
Valor Promedio Calculado (1 decimal)

↑

Fecha
Fecha del inventario

NOTAS:

Nota 1: Se refiere al carril del tránsito lento de cada calzada. En caso de calzada, se refiere al carril de tránsito de PR creciente

Nota 2: Los datos se suministran por sección de 1000 m a partir de cada PR. Entre dos PR, la última sección de "1000" metros se finaliza en el segundo PR: su longitud varía entre 500 y 1500 m



FAJAS (Modelos) IC - 06

Carretera	Calzada	Faja	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Tipo	Sentido de tránsito	Fecha
			Código PR	Distancia	Código PR	Distancia			

Código de Carretera
00A1
00B
I001C01
001C
I001C02
002
003A
003B
020...

Código de Calzada
UC, UD, CD, A1,
A2...

Código Faja
1
2
3...

Código PR Inicio (4 dígitos)
0000
0005
0010...

Distancia Inicio
Distancia entre el PR y el punto inicial de la faja

Código PR Fin (4 dígitos)
0000
0005
0010...

Distancia Fin
Distancia entre el PR y el punto final de la faja

Tipo de Faja
1 - Tránsito
2 - Berma
3 - Peaje
4 - Cruce
5 - Localidad

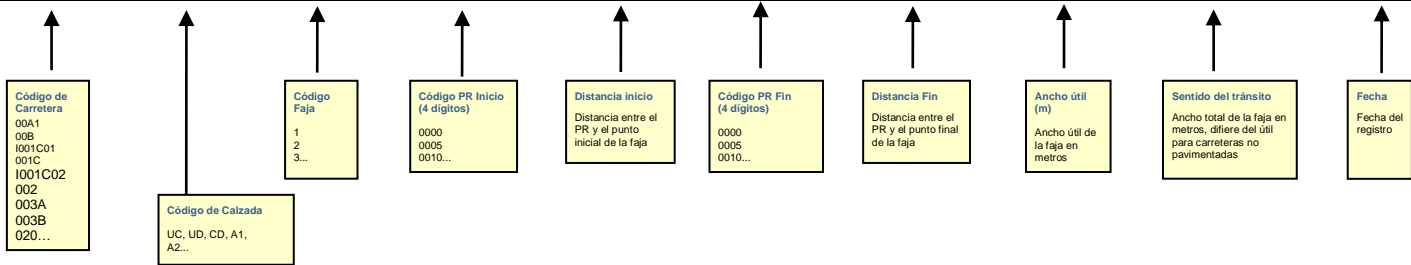
Sentido del Tránsito
C - Creciente
D - Decreciente
A - Ambos Sentidos

Fecha
Fecha del registro



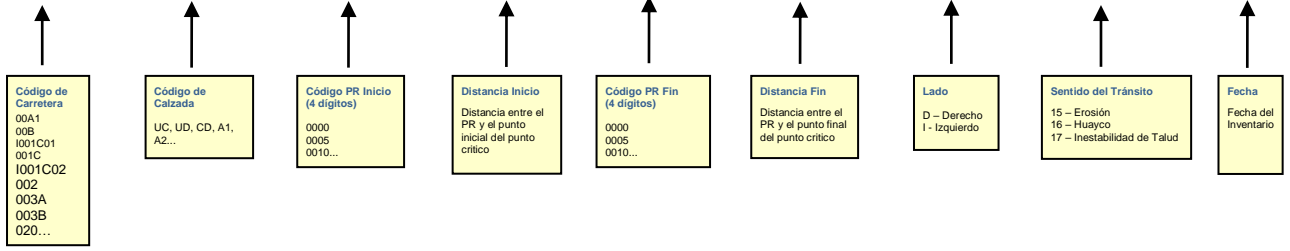
ANCHO DE LAS FAJAS (Modelos) IC - 07

Carretera	Calzada	Faja	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Ancho Útil (m)	Ancho total (m)	Fecha
			Código PR	Distancia	Código PR	Distancia			



**PUNTOS CRITICOS (Modelos) IC - 08**

Carretera	Calzada	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Fecha
		Código PR	Distancia	Código PR	Distancia			





ESTRUCTURA DE PAVIMENTO - CARRETERAS NO PAVIMENTADAS (Modelos) IC - 09

Carretera	Calzada	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Capa 1			Capa 1			Subrasante			Fecha
		Código PR	Distancia	Código PR	Distancia	Tipo	Espesor (cm)	Año	Tipo	Espesor (cm)	Año	Tipo	CBR	Clasificación del Suelo	
003S	A2	0000	0	0016	1000	9	25.0					9	20	A-1-b	08/11/2009
003S	A2	0016	1000	0016	4000	9	25.0					9	20	A-1-b	08/11/2009
003S	A2	0016	4000	0033	1000	9	25.0					1	20	A-1-4	08/11/2009
003S	A2	0033	1000	0042	4000	9	25.0					2	4	A-2-4	08/11/2009
003S	A2	0042	4000	0080	3000	9	25.0					1	4	A-4	08/11/2009
003S	A2	0080	3000	0090	3000	9	25.0					9	4	A-2-4	08/11/2009
003S	A2	0090	3000	0109	0	9	25.0					8	4	A-5	08/11/2009
003S	A2	0109	0	0109	1000	9	25.0					8	4	A-5	08/11/2009
003S	A2	0109	1000	0135	2000	9	25.0					7	21	A-1-b	08/11/2009
003S	A2	0135	2000	0146	4000	9	25.0					7	21	A-1-a	08/11/2009
003S	A2	0146	4000	0175	1000	9	25.0					7	21	A-2-4	08/11/2009

Código de Carretera
00A1
00B
I001C01
001C
I001C02
002
003A
003B
020...

Código de Calzada
UC, UD, CD,
A1,
A2...

Código PR Inicio (4 dígitos)
0000
0005
0010...

Distancia inicio
Distancia entre el PR y el punto inicial de la sección

Código PR Fin (4 dígitos)
0000
0005
0010...

Distancia Fin
Distancia entre el PR y el punto final de la sección

Espesor (cm)
Espesor de la capa

Año
Año de colocación de la capa

CBR
CBR de la subrasante

Clasificación del suelo
Clasificación del suelo según Sistema AASHTO

Fecha
Fecha del registro

Tipo
07 - GCOG (Grava Cohesiva Gruesa)
08 - GCOF (Grava Cohesiva Fina)
09 - GNCG (Grava no Cohesiva Gruesa)
10 - GNCF (Grava no Cohesiva Fina)
11 - AREN (Arena no Cohesiva)
12 - EMPE (Empedrado)
13 - SARC (Suelo Arcilloso)
14 - SARE (Suelo Arenoso Cohesiva)
15 - SLIM (Suelo Limoso)
16 - NING (Ninguna Capa Sobre la Subrasante)
17 - OTRO (Otro Tipo)
18 - DESC (Dato Desconocido)

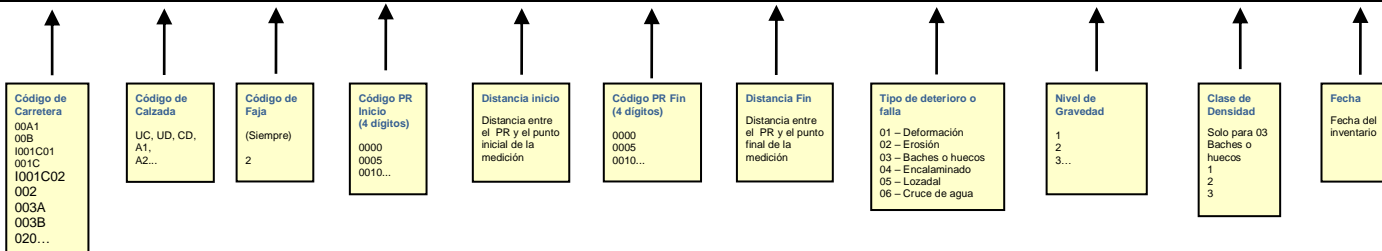
Tipo
01 - SARC (Suelo Arcilloso)
02 - SARE (Suelo Arenoso Cohesiva)
03 - SLIM (Suelo Limoso)
04 - SRIP (Suelo Riposo)
05 - SCOW (Suelo Conglomerado)
06 - SROC (Suelo Rocoso)
07 - GNAT (Grava Natural)
08 - AREN (Arena no Cohesiva)
09 - OTRO (Otro Tipo)
10 - DESC (Dato Desconocido)

NOTAS:
Capa 1: capa mas reciente, los espesores se indican en formato 99.9



DAÑOS - CARRETERAS NO PAVIMENTADAS (Modelos) IC - 10

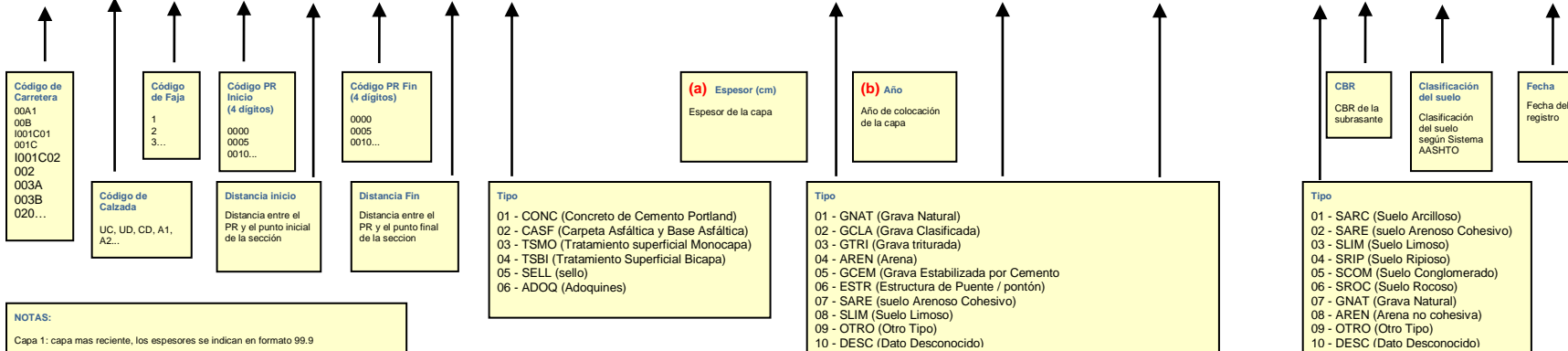
Carretera	Calzada	Faja	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
			Código PR	Distancia	Código PR	Distancia				





ESTRUCTURAS DE PAVIMENTO - CARRETERAS PAVIMENTADAS (Modelos) IC - 11

Carretera	Calzada	Faja	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Capa Rodadura			Capa Base Asfáltica			Capa Base			Capa Subbase 1			Capa Subbase 2			Subrasante			Fecha		
			Código PR	Distancia	Código PR	Distancia	Tipo	Espesor (cm)	Año	Tipo	Espesor (cm)	Año	Tipo	Espesor (cm)	Año	Tipo	Espesor (cm)	Año	Tipo	Espesor (cm)	Año	Tipo	CBR	Clasificación del Suelo			
01N	UC	1	0043	0	0074	600	2	7.0				1	18.0									8	10	A-3	08/11/2009		
01N	UC	2	0043	0	0075	600	2	7.0				1	18.0									8	10	A-3	08/11/2009		
01N	UC	3	0043	0	0076	600																8	10	A-3	08/11/2009		
01N	UC	1	0074	600	0077	1750	2	6.0				1	18.0									8	10	A-3	08/11/2009		
01N	UC	2	0074	600	0078	1750	2	6.0				1	18.0									8	10	A-3	08/11/2009		
01N	UC	3	0074	600	0079	1750																8	10	A-3	08/11/2009		
01N	UC	1	0074	1750	0084	500	2	6.0				1	25.0									7	3	A-1-3	08/11/2009		
01N	UC	2	0074	1750	0084	500	2	6.0				1	25.0									7	3	A-1-3	08/11/2009		
01N	UC	3	0074	1750	0084	500																7	3	A-1-3	08/11/2009		
01N	UC	1	0054	500	0099	4700	2	6.0				1	30.0									8	6	A-2-4	08/11/2009		
01N	UC	2	0054	500	0099	4700	2	(a)	(b)			(a)	(b)					(a)	(b)			(a)	(b)	8	6	A-2-4	08/11/2009



ESTRUCTURAS DEL PAVIMENTO - CARRETERAS PAVIMENTADAS - CONSERVACIÓN VIAL (Modelos) IC - 12

Carretera	Calzada	Faja	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Capa Mantenimiento 2				Capa Mantenimiento 1				Fecha
			Código PR	Distancia	Código PR	Distancia	Tipo	Espesor (cm)	Año	Descripción de las obras de Conservación vial	Tipo	Espesor (cm)	Año	Descripción de las obras de Conservación vial	
01N	UC	1	0043	0	0044	4800	2		7.0			5		30/10/1995	08/11/2009
01N	UC	2	0043	0	0044	4800	2		7.0			5		30/11/1995	08/11/2009
01N	UC	3	0043	0	0044	4800						21		30/10/1995	08/11/2009
01N	UC	1	0044	4800	0054	92	2		6.0			5		30/11/1995	08/11/2009
01N	UC	2	0044	4800	0054	92	2		6.0			5		30/10/1995	08/11/2009
01N	UC	3	0044	4800	0054	92						5		30/11/1995	08/11/2009
01N	UC	1	0054	92	0074	600	2		6.0			5		30/10/1995	08/11/2009
01N	UC	2	0054	92	0074	600	2		6.0			2		30/11/1995	08/11/2009
01N	UC	3	0054	92	0074	600						2		30/10/1995	08/11/2009
01N	UC	1	0074	600	0079	3120	2		6.0			21		30/11/1995	08/11/2009
01N	UC	2	0074	600	0079	3120	2	(a)	(b)			2	(a)	(b)	08/11/2009

Código de Carretera
00A1
00B
001C01
001C
001C02
002
003A
003B
020...

Código de Calzada
UC, UD,
CD, A1,
AZ...

Código de Faja
.1
2
3...

Código PR Inicio (4 dígitos)
0000
0005
0010...

Distancia inicio
Distancia entre el PR y el punto

Código PR Fin (4 dígitos)
0000
0005
nnnn

Distancia Fin
Distancia entre el PR y el punto final de la sección

(a) Espesor (cm)
Espesor de la capa

Descripción de las obras de Conservación Vial
Descripción de las obras de Conservación

(b) Año
Año de colocación de la capa

Descripción de las obras de Conservación Vial
Descripción de las obras de Conservación

Fecha
Fecha del registro

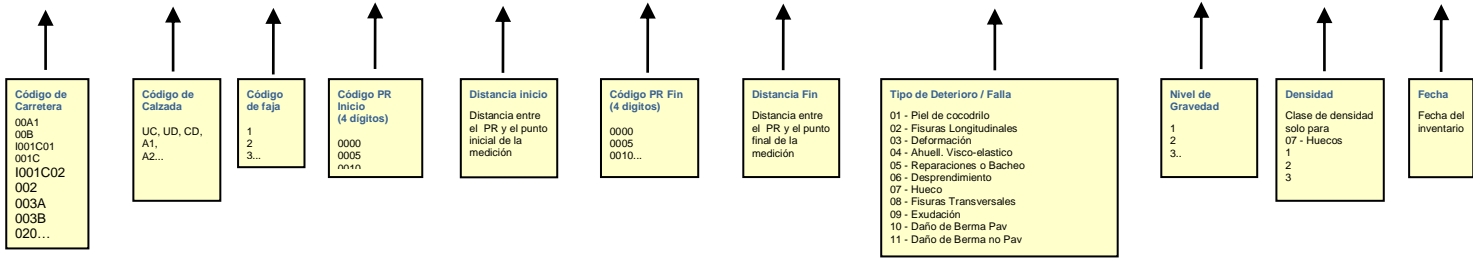
Tipo
01 - CONC (Concreto de Cemento Portland)
02 - CASF (Carpeta Asfáltica y Base Asfáltica)
03 - TSMO (Tratamiento superficial Monocapa)
04 - TSBI (Tratamiento Superficial Bicapa)
05 - SELL (sello)
06 - ADOQ (Adoquines)

NOTAS:
Los espesores se indican en formato 99.9



DAÑOS - PAVIMENTO FLEXIBLE (Modelos) IC - 13

Carretera	Calzada	Faja	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Tipo de Deterioro / Falla	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
			Código PR	Distancia	Código PR	Distancia				



DAÑOS - PAVIMENTO RIGIDO (Modelos) IC - 14

Carretera	Calzada	Faja	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Tipo de Deterioro / Falla	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
			Código PR	Distancia	Código PR	Distancia				

Código de Carretera
 00A1
 00B
 I001C01
 001C
 I001C02
 002
 003A
 003B
 020...

Código de Calzada
 UC, UD, CD,
 A1,
 A2...

Código de Faja
 0000
 0005
 0010...

Código PR Inicio (4 dígitos)
 0000
 0005
 0010...

Distancia Inicio
 Distancia entre el PR y el punto inicial de la medición

Código PR Fin (4 dígitos)
 0000
 0005
 0010...

Distancia Fin
 Distancia entre el PR y el punto final de la medición

Tipo de Deterioro / Falla
 01 - Desnivel entre Losas
 02 - Fisuras Longitudinales
 03 - Fisuras Transversales
 04 - Fisuras de Esquina
 05 - Fisuras Oblicuas
 06 - Reparaciones o bacheos
 07 - Despostillamiento de juntas
 08 - Desprendimiento
 09 - Huecos
 10 - Tratamiento Superficial
 11 - Daño de Berma Pav
 12 - Daño de Berma no Pav

Nivel de Gravedad
 1
 2
 3...

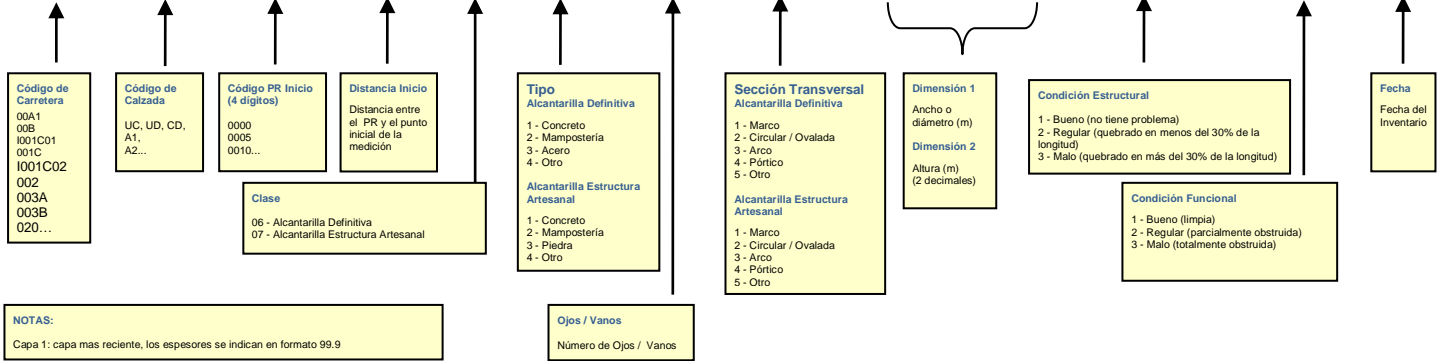
Densidad
 Clase de densidad solo para
 07 - Huecos
 1
 2
 3

Fecha
 Fecha del inventario



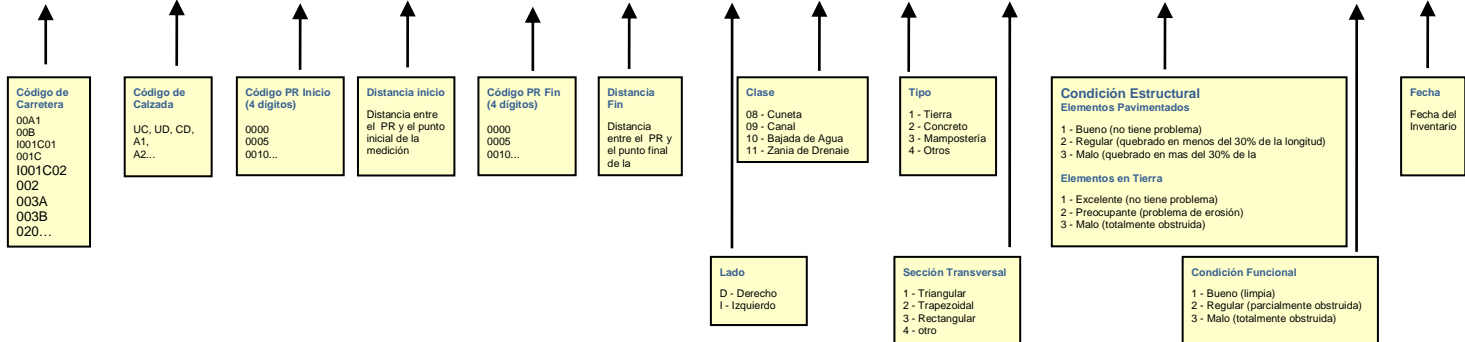
ALCANTARILLAS (Modelos) IC - 15

Carretera	Calzada	Ubicación Inicio		Clase	Tipo	Ojos / Vanos	Sección Transversal	Dimensión 1	Dimensión 2	Condición Estructural	Condición funcional	Fecha
		Código PR	Distancia									



**CUNETAS, CANALES, ALIVIADEROS, DISIPADORES DE ENERGÍA Y ZANJA DE DRENAJE (Modelos) IC - 16**

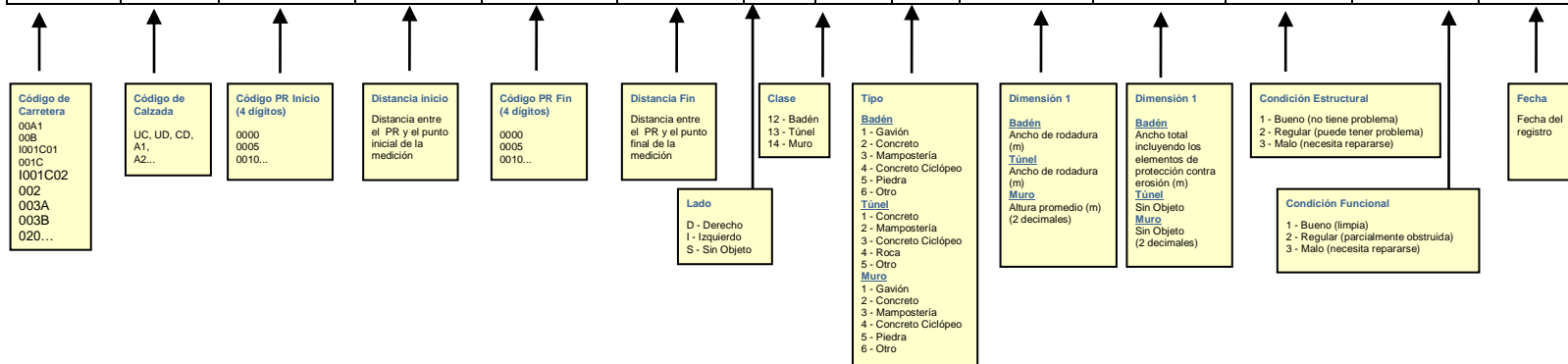
Carretera	Calzada	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Sección Transversal	Condición Estructural	Condición funcional	Fecha
		Código PR	Distancia	Código PR	Distancia							





BADENES, TUNELES Y MUROS (Modelos) IC - 17

Carretera	Calzada	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Dimensión 1	Dimensión 2	Condición Estructural	Condición funcional	Fecha
		Código PR	Distancia	Código PR	Distancia								





DERECHO DE VÍA (Modelos) IC - 18

Carretera	Calzada	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Ancho (m)	Descripción	Fecha
		Código PR	Distancia	Código PR	Distancia						

↑

Código de Carretera
00A1
00B
0001C01
001C
0001C02
002
003A
003B
020...

↑

Código de Calzada
UC, UD, CD,
A1,
A2...

↑

Código PR Inicio (4 dígitos)
0000
0005
0010...

↑

Distancia inicio
Distancia entre el PR y el punto inicial de la medición

↑

Código PR Fin (4 dígitos)
0000
0005
0010...

↑

Distancia Fin
Distancia entre el PR y el punto final de la medición

Lado
D - Derecho
I - Izquierdo
S - Sin Objeto

↑

Clase
21 - Derecho de Vía
22 - Zona Urbana
23 - Punto Especifico
24 - Cantera

Tipo
Derecho de Vía
1 - Ancho Total
2 - Berma Central
3 - Obstrucción
4 - Instalación de Servicio Publico
5 - Veredas
Punto Especifico
1 - Cruce Importante
2 - Otro

↑

Ancho (m)
Ancho del Derecho de Vía o de la Berma Central (2 decimales)

↑

Descripción
Ancho Total, Obstrucción, Instalación de Servicio Publico
Comercio libre
Berma Central
Vegetación, grava, pavimento, suelos
Zona Urbana
Nombre de la zona urbana
Punto Especifico - Cruce Importante
Codigo del desvío, calle, plaza
Punto Especifico - otro
Comentario libre (mercado, edificio)
Cantera
Roca, roca meteorizada, grava de río, arena

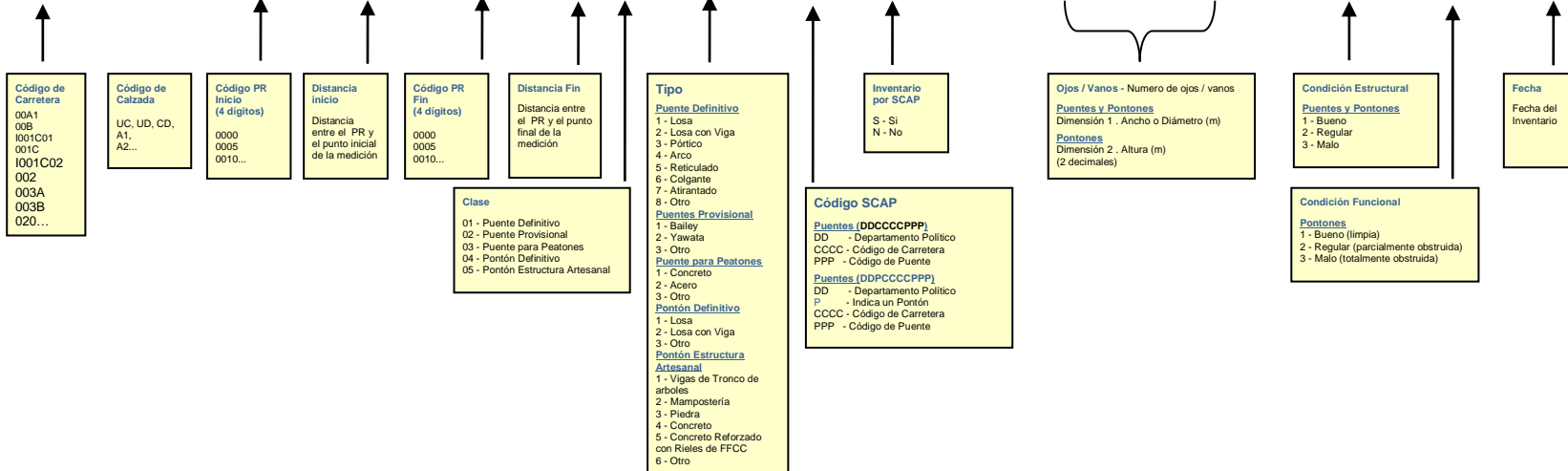
↑

Fecha
Fecha del inventario



Puentes y Pontones (Modelos) IC - 19

Carretera	Calzada	Ubicación Inicio		Ubicación Fin		Clase	Tipo	Código SCAP	Inventario por SCAP	Ojos/Vanos	Dimensión 1	Dimensión 2	Condición Estructural	Condición funcional	Fecha
		Código PR	Distancia	Código PR	Distancia										



TRAMO VIAL PUENTE PUCUSANA – CERRO AZUL – ICA





PARTE 2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA CONSERVACIÓN VIAL

GENERALIDADES

SECCIÓN 01

ÁMBITO DE APLICACIÓN Y DEFINICIONES

Las presentes Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras, son de carácter general y responden a la necesidad de promover en el país la uniformidad y consistencia de las partidas que son habituales y de uso repetitivo en actividades de conservación vial.

Estas especificaciones tienen también la finalidad de prevenir y disminuir las probables controversias que se generan en la administración de los contratos y promover una mejor calidad de trabajo. Para lograr esto se enfatiza un aspecto importante que radica en el hecho de incentivar el auto-control de calidad de la obra vial por su propio ejecutor; que garantice un grado de calidad en la ejecución del trabajo y por tanto de los materiales, equipos y el personal que interviene en cada una de las partidas de trabajo que conforman una obra de acuerdo al proyecto, términos de referencia, bases de licitación, especificaciones generales y especiales. La supervisión tendrá la función de efectuar el control de calidad de la obra de conservación vial para lo cual contará con los elementos técnico-logísticos que requiera el proyecto.

En adelante cuando en este Manual se mencione obra, estará referida a la ejecución de las actividades de conservación vial o al lugar donde se ejecuten los trabajos.

Un avance en las presentes especificaciones es haber considerado el factor humano y su entorno bio-socio-cultural como elementos presentes y vitales en todo el proceso de ejecución de las obras viales, lo que implica visualizarlos como elementos actuantes y a su vez como niveles de manifestación de los impactos sociales y ambientales, tanto durante como a posteriori de la obra. Por lo cual a través de las especificaciones se apunta a observar una normatividad general que permita dar seguimiento y ejercer un nivel de control para la preservación de los ecosistemas y la calidad de vida de la población.

01.01 Las especificaciones generales en el contexto de la conservación vial

Las presentes especificaciones técnicas generales, corresponden a la ejecución de las actividades de conservación vial, en todas las modalidades que éstas se realicen.

Las Especificaciones Generales deben ser actualizadas periódicamente mediante revisiones, adiciones o complementos a su contenido, para lo cual se efectuará la respectiva indicación del año en la que determinada sección o capítulo fue actualizado.

01.02 Especificaciones especiales

Cuando en un determinado proyecto de conservación vial, se requiera especificaciones especiales (EE), concordantes con nuevos procedimientos o nuevas tecnologías o que amplíen, complementen o reemplacen a las Especificaciones

Generales, el ejecutor efectuará la propuesta correspondiente que será aprobada por la entidad competente, siendo su aplicación para un proyecto específico. Asimismo la entidad indicada, reportará al órgano normativo de la infraestructura vial del MTC.

01.03 Organización de las especificaciones generales

El volumen de las Especificaciones Técnicas para Conservación de Carreteras tiene la siguiente estructura y organización:

CAPÍTULOS

Abarcan una serie de aspectos análogos en cuanto a rubros de conservación que frecuentemente se utilizan en Proyectos viales.

Un capítulo puede contener varias SECCIONES.

SECCIONES

Una sección trata específicamente una determinada actividad o tarea de conservación que generalmente constituye una partida que conforma el presupuesto de obra y el expediente técnico.

Una sección estará conformada por SUBSECCIONES que enfocan los siguientes temas:

- Descripción
- Materiales
- Equipos y herramientas
- Procedimiento de ejecución
- Aceptación de los trabajos
- Medición
- Pago

Codificación de partidas

La organización que se ha previsto para las Especificaciones Técnicas, permiten una adecuada codificación y la previsión necesaria para que periódicamente, en la medida que sea necesario, puedan ser ampliadas, revisadas y/o mejoradas.

La codificación responderá al siguiente criterio:

CAPÍTULOS

Cada uno de los capítulos llevará como identificación tres dígitos comenzando por 100, en adelante para los siguientes que se definan como tales.

SECCIONES

El espacio reservado por las secciones que se pueden introducir en un capítulo tendrá una capacidad de 99 secciones. A fin de poder albergar, intercalar o ampliar otras secciones que se requieran, se pueden codificar las secciones con intervalos entre cada una de ellas.

SUBSECCIONES

Las subsecciones tendrán una numeración correlativa que identificará cada uno de los temas que son tratados dentro de la sección.

ACTIVIDADES

En estas Especificaciones Técnicas se mencionan los tipos de actividades de conservación: General (incluido en el rubro Generalidades), Rutinaria y Periódica.

El criterio de codificación planteado puede apreciarse sólo en forma ilustrativa en el siguiente ejemplo:

Capítulo 200 - CONSERVACIÓN DE PLATAFORMA Y TALUDES

(Identifica un determinado capítulo como un rubro general de actividad)

Sección 201: Limpieza de calzada y bermas

(Identifica una actividad específica de conservación vial que se halla dentro del Capítulo General de Conservación de Plataforma y Taludes. Generalmente una sección corresponde a una partida del presupuesto)

Actividad: Rutinaria

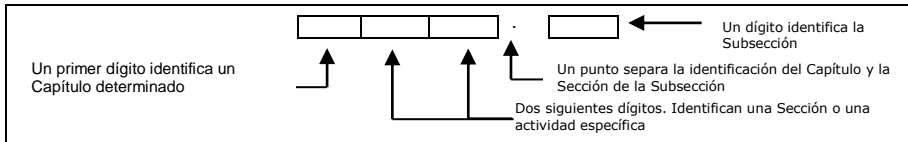
(Identifica el tipo de actividad de conservación)

Subsección 201.6: "Medición"

(Identifica la forma en que se efectuará la medición de la partida específica)

De esta forma el código 201.6 identifica la Sección 201 asociada a la actividad rutinaria "Limpieza de Calzada y Bermas" que se halla dentro del rubro general del capítulo 200 "Conservación de Plataforma y Taludes". El punto decimal delimita la Subsección 6 "Medición".

Gráficamente la codificación planteada será:



La identificación de la subsección no es necesariamente la misma para una u otra sección, ya que dependerá de la cantidad de subsecciones que contenga una sección, lo que es variable en función de la importancia y complejidad de la actividad. En consecuencia la subsección tiene carácter descriptivo y responde sólo a la necesidad de una mayor o menor necesidad de características y otros aspectos que requieran ser descritos o mencionados en una subsección. Es correlativo sólo para ordenar el texto y no tiene asociado ninguna característica específica.

La codificación de la sección es única y está asociada a una determinada actividad de conservación o de carácter general y a un determinado capítulo o grupo de actividades análogas. Las secciones tendrán una numeración correlativa y entre paréntesis se colocará el año de su creación o actualización.

Ventajas de la codificación

Identificación precisa de una determinada sección o partida.

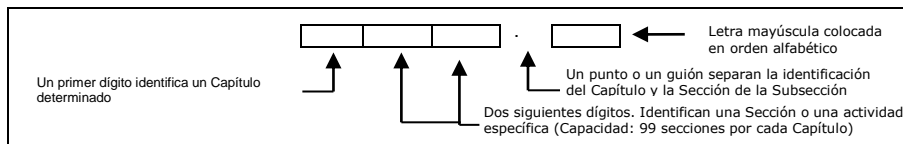
Permite uniformizar el expediente técnico, ya que la gran mayoría de actividades tendrá un código determinado al que se referirán todos los documentos del indicado expediente técnico.

Será posible incorporar y ampliar partidas no previstas en las especificaciones técnicas, pero necesarias en un proyecto específico, aprovechando los intervalos de la codificación y la posibilidad de compatibilizar determinadas partidas dentro de un grupo de secciones.

Los proyectos viales deben referirse a la codificación de las especificaciones con el fin de uniformizar los criterios, tanto en la ejecución del proyecto y control de las obras.

Partidas de pago

La presentación de los distintos ítems de pago sigue la siguiente codificación:



En cualquier Especificación Especial, se deberá seguir esta codificación para crear un nuevo ítem.

01.04 Sistema de medidas

Las unidades de medida utilizadas en estas Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Vial y sus símbolos, corresponden al Sistema Legal de Unidades de Medida de Perú (SLUMP aprobada con la Ley 23560), que adopta a su vez las unidades del Sistema Internacional de Unidades (SI). El SI recomienda minimizar el uso de unidades de otros sistemas, pero en este Manual se han añadido otras unidades que se utilizan en el medio peruano. Aquellas que no se encuentren incluidas en la lista siguiente, se definirán como lo establece el SLUMP o la norma ASTM E 380 "Standard Practice for Use of International System of Units (SI) (The Modernized Metric System)" o, en su defecto, en las especificaciones y normas a las cuales se hace referencia en el presente documento.

El sistema empleado para la numeración corresponde al normalmente usado en el medio peruano, es decir separar decimales con el punto, en cuanto a la separación por miles, se considera adoptar la coma, (ejemplo: 1,234.55).

a) Unidades básicas

Símbolo	Unidad de Medida	Magnitud Física
m	metro	longitud
kg	kilogramo	masa
s	segundo	tiempo
K	Kelvin	temperatura termodinámica
cd	candela	intensidad luminosa

b) Unidades derivadas con nombre y símbolo propios

Símbolo	Unidad de Medida	Magnitud Física
Hz	Herzt (s^{-1}) (Hercio)	frecuencia
N	Newton ($Kg.m/s^2$)	fuerza
Pa	Pascal (N/m^2)	presión
J	Joule (N.m)(Julio)	energía, trabajo
W	Watt (J/s) (Vatio)	potencia, flujo radiante
V	Voltio (W/A)	potencial eléctrico
lx	lux	iluminación
rad	ángulo plano	radián
Ω	Ohm (V/A) Ohmio	resistencia eléctrica
$^{\circ}C$	grado Celsius (grado centígrado)	temperatura
$^{\circ}$	grado angular	ángulo plano
H	Henry (Henrio)	inductancia



c) Otras unidades derivadas

Símbolo	Unidad de Medida	Magnitud Física
m ²	metro cuadrado	área
m ³	metro cúbico	volumen
kg/m ³	kilogramo por metro cúbico	densidad
m/s	metro por segundo	velocidad

d) Prefijos

Símbolo	Prefijo	Valor
E	exa	10 ¹⁸
P	peta	10 ¹⁵
T	tera	10 ¹²
G	giga	10 ⁹
M	mega	10 ⁶
k	kilo	10 ³
m	mili	10 ⁻³
μ	micro	10 ⁻⁶
n	nano	10 ⁻⁹
p	pico	10 ⁻¹²
f	femto	10 ⁻¹⁵
a	atto	10 ⁻¹⁸

e) Otros Prefijos

Símbolo	Prefijo	Valor
h	hecto	10 ²
da	deca	10 ¹
d	deci	10 ⁻¹
c	centi	10 ⁻²

f) Unidades de otros sistemas utilizadas en Perú

Símbolo	Unidad de Medida	Magnitud Física
min	minuto	tiempo
h	hora	Tiempo
d	día	tiempo
l	litro	volumen
ton	tonelada métrica	masa
ha	hectárea	área

g) Notación para taludes (vertical: horizontal)

Para taludes con inclinación menor que 1:1, expresar la inclinación del talud como la relación de una unidad vertical a un número de unidades horizontales (1:n).

Para taludes con inclinación mayor que 1:1 expresar la inclinación del talud como la relación de un número de unidades verticales a una unidad horizontal (n:1).



SECCIÓN 02

DOCUMENTOS DE REFERENCIA Y CONSULTA

Las condiciones generales de la contratación se encuentran determinadas por los actos comprendidos en el proceso de selección que se inicia con la convocatoria, incluye base legal, registro de participantes y entrega de bienes, formulación y absolución de consultas, elevación de observaciones al OSCE e integración de las bases, forma de presentación de la propuestas, contenido de la propuesta técnica ,económica, evaluación de propuestas, otorgamiento y consentimiento de la buena pro, solución de controversias, suscripción y vigencia del contrato, requisitos de las garantías, ejecución de las garantía, régimen de penalidades, adelantos y pagos.

Todos estos aspectos básicos deben estar contenidos en las Bases que prepara la Entidad convocante, en ningún caso estas condiciones generales pueden ser modificadas por la Entidad licitante bajo sanción de nulidad.

En el caso de obras se debe contar con el expediente técnico aprobado y cumplirse con las demás obligaciones establecidas en el ordenamiento legal como a continuación se detalla:

Tabla 02-1

Número	Descripción	Fecha de Publicación
	Constitución Política del Estado, Título III, Capítulo IV, Artículo 76	30 de Dic.1993
D. Leg. N° 1017	Decreto Legislativo que aprueba la ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento Decreto Supremo N° 184-2008-EF	04 Jun.08; entraron en vigencia el 1 de Febrero del 2009 de conformidad al Decreto de Urgencia N° 014-2009 pub.31 de Ene. 2009
Ley N.º	Ley de presupuesto del Sector Público	vigente
Ley 27293 Modificaciones: Ley N° 28522 (25/05/2005) Ley N° 28802 (21/07/2006) D. Leg. N° 1005 (03/05/2008) D. Ley N° 1091 (21/06/2008)	Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública y sus modificatorias	28 Jul. 2000
D.S. N° 102-2007 EF modificada por D.S. N° 038-2009-EF	Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Inversión Pública y su modificatoria	El Reglamento publicado el 19 Jul. 07 y la modificatoria el 15 Feb. 09
Resolución Directoral N° 002-2009-EF/68.01	Directiva General del Sistema Nacional de Inversión Pública Aprueba directiva general del Sistema Nacional de Inversión Pública, publicada el 09 de abril del 2011, dejar sin efecto la R.D. N° 002-2009-EF/68.01 y dejar sin efecto el numeral 2.2 del artículo 2° de la R.D. N° 005-2008-EF/68.01 y el numeral 3.1 del artículo 3° de la R.D. 008-2007-EF/68.01. Modificada por D.S. N° 003-2009-EF/68.01 y 004-2009-EF/68.01	05 Feb. 2009
R.D N° 003-2011-EF/68.01		21. Mar. 2009 y 15 Abr. 2009

Nota : La normativa aplicable debe ser la vigente.



En toda ejecución de la conservación vial, se aplicarán criterios para garantizar la sostenibilidad ambiental, procurando evitar impactos ambientales negativos en concordancia con las normas vigentes, indicándose entre otras las siguientes:

Tabla 02-2

Número	Descripción	Fecha de Publicación
D.S. N°012-2009-MINAM	Política Nacional del Ambiente	23 de May. 2009
Ley 28611 Decreto legislativo N° 1055	Ley General del Ambiente Que modifica la ley 28611	15 de Oct. 2005 27 de Jun. 2008
Ley 28245 D.S. N° 08-2005-PCM	Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental Reglamento	04 de Jun. 2004 28 de Ene. 2005
Decreto Legislativo 1078 que modifica la Ley 27446	Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental	28 Jun 2008
Decreto Supremo N° 019-2009-MINAM	Reglamento de la Ley del Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental	25 Set. 2009
Ley 29338	Ley de Recursos Hídricos	31 Mar. 2009
D.S. N° 001-2010-AG	Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos	24 Mar. 2010
D.S. N° 002-2009-MINAM	Reglamento sobre Transparencia acceso a la información pública ambiental y participación y consulta ciudadana en asuntos ambientales	17 de Ene 2009
Decreto Legislativo 1065 modifica Ley 27314	Modifica Ley General de Residuos Sólidos	28 Jun 2008
Ley N° 27308	Ley Forestal y Fauna Silvestre	16 Jul. 2000
R.D N° 006-2004-MTC/16	Reglamento de Consulta y Participación Ciudadana en el proceso de evaluación ambiental y social en el Subsector Transportes-MTC	07/02/2004

El ejecutor debe procurar producir el menor impacto ambiental durante la conservación vial sobre los suelos, cursos de agua, calidad del aire, organismos vivos y comunidades indígenas y demás asentamientos humanos, en ese sentido deberá observar las normas vigentes, referidas entre otras a:

(a) Protección y preservación del medio ambiente

Se tendrá en cuenta en el ámbito sectorial, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones ejercita autoridad en esta materia a través de la Dirección General de Asuntos Socio Ambientales, la misma que se encarga de velar por el cumplimiento de las normas socio ambientales con el fin de asegurar la viabilidad socio ambientales de los proyectos de infraestructura, elaborando para este efecto manuales y otros documentos como son:



Tabla 02-3

Número	Descripción	Fecha de Publicación
	Manual Ambiental para el Diseño y Construcción de Vías	1995
R.D. N° 068-2005-MTC/ 16	Manual de Gestión Socio Ambiental para Proyectos Viales Departamentales	del 22 de Nov. 05
	Guía Ambiental para la Rehabilitación y Mantenimiento de Caminos Rurales	
	Manual de concienciación Ambiental para la Rehabilitación y el Mantenimiento de Caminos Rurales	
	Guía para la Determinación de los Costos Ambientales en Carreteras	1995
R.V.M. N.º 226-99MTC/15.02	Guía para Supervisión Ambiental de Carreteras	1999
	Informe de Supervisión Ambiental. Especificaciones Técnicas Generales	
	Medidas Ambientales a ejecutar finalizadas las Obras	
	Guía para elaborar Estudios de Impacto Ambiental en el Sector Transportes	
	Guía para el Desarrollo de Auditorías e Inspectorías Ambientales de Proyectos Viales	1995
R.N.M.Nº 1079-2007-MTC/ 02	Lineamientos para la Elaboración de los Términos de referencia de los estudios de Impacto Ambiental para proyectos de infraestructura vial	28 Dic. 2007

En el ámbito nacional las leyes que tienen relación con la protección y preservación del medio ambiente, entre otras son:

Tabla 02-04

Número	Descripción	Fecha de Publicación
Art. 66 al Art. 69 Del ambiente y los Recursos Naturales	Constitución Política, Título III, Capítulo II	30 Dic. 1993
Ley N° 26410	Ley del Consejo Nacional del Ambiente	22 Dic. 1994
Ley N° 28245	Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental	08 Jun. 2004
D.S. N° 08-2005-PCM	Reglamento de la Ley Marco de Gestión Ambiental	28 Ene. 2005
Ley N° 28611	Ley General del Ambiente	15 Oct. 2005
Decreto Legislativo 1013	Ley de Creación Organización y Funciones del Ministerio del Ambiente	14 May. 2008
Resolución de Contraloría N° 470-2008-CG	Guía de Auditoría Ambiental Gubernamental	01 Nov. 2008
Ley N° 28256	Ley que regula el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos	04 Jul. 2007
D.S. N° 021-2008-MTC	Reglamento Nacional de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos	10 Jun. 2008



Número	Descripción	Fecha de Publicación
Ley N° 28804 y su D.S. N° 024-2008-PCM	Ley que regula la Declaratoria de Emergencia Ambiental	21 Jul. 2006 02 Abr. 2008
Ley N° 26786	Ley de Evaluación del Impacto Ambiental para obras y actividades	13 May. 1997
Ley N° 26834	Ley de Áreas Naturales Protegidas	1997
Ley n.º 26913	Ley que modifica el Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales	19 Ene. 1998
Ley n.º 613	Obligación de realizar estudios de Impacto Ambiental (EIA) derogado por la LEY 28611	08 Set. 1990
D.L. n.º 757-91	Ley Marco del Crecimiento de la inversión Privada	13 Nov. 1991
Ley N° 28221	LEY que regula el derecho por extracción de materiales de los álveos o cauces de los ríos por las municipalidades	11 May. 2004
D.S. N.º 037-96-EM	Normas para el aprovechamiento de canteras de materiales de construcción que se utilizan en obras de infraestructura que desarrolla el Estado.	25 Oct. 1996
R.M-188-97-Em/VMM	Reglamento de normas para el aprovechamiento de canteras	12 May. 1997
D.S. N.º 044-98-PCM	Reglamento Nacional para la aprobación de Estándares de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles	11 Nov. 1998
D.S.Nº 047-2001-MTC	Establecen Límites Máximos Permisibles de emisiones contaminantes para vehículos automotores que circulen en la red vial	Oct. .2001.

El ejecutor debe seguir estrictamente las recomendaciones descritas en el estudio de impacto ambiental sobre manejo de áreas ambientales sensibles.

(b) Seguridad laboral

Son de aplicación según corresponda, la normatividad vigente sobre la materia. Entre otras, se indica las siguientes:

Tabla 02-5

Número	Descripción	Fecha de Publicación
R.S. N.º 021-83-TR	Normas Básicas de Seguridad e Higiene en Obras de Edificación	23 Mar.1983
D.S.Nº 009-2005-TR modificado por D.S.Nº 007-2007-TR	Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria	28 Set. 05 y la modificación el 06 Abr. 07
D.L. N.º 18846	Ley de Accidentes de Trabajo. Declarada no válido por Ley 29477. Restablecen vigencia del D.L. N° 18846 sobre Seguro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales a través de la Ley 26183 de 1993.	28 Abr. 1971
Ley n.º 26183	Restablece a la Ley de Accidentes de Trabajo	13 May. 1993
Ley 26790	Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud	17 May. 1997
D.S.Nº 009-97-SA	Reglamento de la Ley de Modernización de la Seguridad Social en Salud	09 Set. 1997

Número	Descripción	Fecha de Publicación
D.S.Nº 003-98-SA	Normas Técnicas del Seguro Complementario de Trabajo de Riesgo	14. Abr. 1998
D.S. Nº 009-2005-TR modificado por D.S.Nº 007-2007-TR	Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo y su modificatoria	28 Set.05 modificado del 06 Abr. 2007
D.S. N.º 046-2001- EM	"Reglamento de Seguridad e Higiene Minera"	26 Jul. 2001
Ley N.º 26636	Ley Procesal del Trabajo	24 Jun. 1996
D.L. N.º 728	Texto Único Ordenado del Decreto Legislativo que rige para los trabajadores sujetos al régimen laboral privado	1991
D.L. N.º 688	Ley de Consolidación de Beneficios Sociales	1991
D.S. N.º 024-2001-TR	Reglamento de la Ley de Consolidación de Beneficios Sociales	2001
Ley 28806 modificado por Ley 29346	Ley General de Inspección del Trabajo y su modificatoria	19 de Jun. 06 Modificado el 09 Abr. 2009
D.S. N.º 019-2006-TR modificado por D.S.Nº 019-2007-TR	Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo	29 de Oct. 06 Modificado el 11 Set. 2007

(c) Aspectos socio culturales

Son de aplicación la normatividad vigente sobre la materia. Entre otras, se indica las siguientes:

Tabla 02-6

Número	Descripción	Fecha de Publicación
Art. 21 Patrimonio Cultural de la Nación	Constitución Política del Perú	1993
Ley N.º 27972	Ley Orgánica de Municipalidades	27 May. 2003
Ley 27616	Ley que restituye recursos a los gobiernos Municipales	29 DIC 2001
Ley Nº 27867 modificado por Ley Nº 27902	Ley Orgánica de Gobiernos Regionales Ley que modifica la Ley Orgánica de Gobiernos Regionales Nº 27867	26 Jun. 2007 07 Ene. 2010
Ley N.º 29313 que modifica la Ley 26300	Ley de los Derechos de Participación y Control Ciudadano	07 Ene. 2009
D.S. Nº 002-2009-MINAM	Reglamento sobre Transparencia Acceso a la Información Pública ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales	17 Ene. 2009
D.L. N.º 696	Ley de Promoción de la Inversión Privada en Acciones de Renovación Urbana	Jul. 1991
D.S. N.º 11-95-MTC	Reglamento del Decreto Legislativo Nº 696.	1995
Ley Nº 28296 Modificado por Decreto Legislativo 1003	Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación y su modificación respecto al Art. 30 para la agilización en la ejecución de obras públicas	2004 su modificación fue publicado el 02 May. 08
D.S. Nº 011-2006-ED	Aprueba el Reglamento de la Ley Nº 28296	1 Jun. 2006



Número	Descripción	Fecha de Publicación
R.L. N.º 26236	Protección, Conservación y Recuperación de bienes arqueológicos, históricos y culturales.	1993
TITULO VIII DELITOS CONTRA EL PATRIMONIO CULTURAL (Art. 226 AL 231) modificado por Ley 27244	Código Penal Decreto Legislativo N°635 y su modificatoria	Código del año 1991 La modificatoria el 10 Dic. 2009
Ley N.º 228567	Modifica el Artículo 228 del Código Penal	02 Jul. 2005
Ley N° 29263 Arts. 304 al 307 sobre Delitos Ambientales Arts. 308 al 313 Delitos contra los Recursos Naturales	Ley que modifica diversos artículos del Código Penal y de la Ley General del Ambiente	02 Oct. 2008
Art. 936 Protección al Patrimonio Cultural de la Nación	Código Civil Decreto Legislativo 295	25 Jul.1984
Ley N° 27752	Ley que modifica el Art. 82 del Código Procesal Civil sobre Patrocinio de Intereses Difusos	08 Jun. 2002
Ley N° 27444 art.34 Procedimiento De Evaluación Previa con silencio negativo, cuando la solicitud versa sobre asuntos de interés público (...) la defensa nacional y el patrimonio histórico cultural de la Nación.	Ley de Procedimiento Administrativo General	Abr. 2001
Ley N.º 29060 Primera Disposición Transitoria Complementaria y Final	Ley del Silencio Administrativo	07 Jul. 2007
D.S. N° 010-09-VIVIENDA Norma G.050 Seguridad durante la Construcción	Actualización del Reglamento Nacional de Edificaciones	09 May. 2009
D.S. N° 001-2012-VIVIENDA Actualizaciones del Reglamento Nacional de Edificaciones	C.E. 010 Pavimentos Urbanos	13 Ene. 2010
Ley N.º 27117	Ley General de Expropiaciones	1999
Ley N° 27628	Ley que facilita la ejecución de obras públicas viales	09 Ene. 2002
Ley N° 29171	Ley que establece medidas para agilizar el procedimiento de expropiación de los inmuebles afectados por la ejecución de obras públicas de infraestructura de gran envergadura	22 Dic. 2007
Ley N° 26512	Ley de Saneamiento de Inmuebles del Estado	27 Jul. 1995
R.M. N° 631-2007-VIVIENDA	Que precisa que la Dirección Nacional de Construcción será el órgano responsable de llevar a cabo las tasaciones	12 Dic. 2007
R.M. N° 126-2008-VIVIENDA	Reglamento Nacional de Tasaciones del Perú	13 May. 2007
D. Leg 1089	Que regula el régimen temporal extraordinario de formalización y Titulación de Predios Rurales (que no es aplicable para el caso de los pueblos indígenas)	28 Jun. 2008
D.S. N° 032-2008-VIVIENDA	Reglamento del Decreto Legislativo 1089	14 Dic. 2008

(d) Aspectos de seguridad vial

Son de aplicación la normatividad vigente sobre la materia. Entre otras, se indica las siguientes:

Tabla 02-7

Número	Descripción	Fecha de Publicación
R.M N° 210-2000-MTC/15.02	Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras	03 May.2000
R.M. N°405-2000-MTC-02 que modifica la R.M N.º 210-2000-MTC/15.02	Modifican el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras	07 Oct. 2000
R.M. N°733-2004-MTC-02 que modifica la R.M N.º 210-2000-MTC/15.02	Modifican el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras	29 Set. 2004
R.M. N.º 870-2008-MTC/02	Modifican el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras	09 Dic. 2008
R.D. N.º 050-2007-MTC/14 modificada con R.D. N° 23-2011-MTC/14	Directiva de Reductores de Velocidad Tipo Resalto	2007 2011
R.M. N.º 824-2008-MTC/02	Directiva de Sistema de Contención de Vehículos Tipo Barreras de Seguridad	2008

(e) Aspectos contractuales, de procedimientos y de control

Son de aplicación la normatividad vigente sobre la materia. Entre otras, se indica las siguientes:

Tabla 02-8

Número	Descripción	Fecha de Publicación
Decreto Legislativo 1071 que modifica la Ley N° 26572	Ley de Arbitraje	28 Jun. 2008
Decreto Legislativo 1070 que modifica la Ley 26872	Ley de Conciliación	28 Jun. 2008
D.S. 014-2008 JUS	Reglamento de la Ley de Conciliación	30 Ago. 2008
Ley N.º 29370	Ley de Organización y funciones del Ministerio de Transporte y Comunicaciones	03 Jun. 2009
Ley N° 27785, modificada por la Ley N° 29622	Ley Orgánica del Sistema Nacional de Control y sus modificatorias	23 Jul. 2002 07 Jul. 2010
Ley N° 28716	Ley de Control Interno de las Entidades del Estado	18 Abr. 2006
Resolución de Contraloría 196-2010-CG	Directiva sobre control previo externo de las prestaciones adicionales de obra	23 Jul. 2010
R.M. N° 846-2009	Modifican el TUPA del MTC	15 Dic. 2009



SECCIÓN 03

CONTROL DE MATERIALES

03.01 Generalidades

Todos los materiales necesarios para la conservación vial serán suministrados por el ejecutor, teniendo en cuenta que los materiales deben cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en estas especificaciones y requerimientos establecidos en el expediente técnico del proyecto.

Los precios consignados en los presupuestos de cada proyecto deberán incluir los costos de transporte, carga, descarga, manipuleo, mermas y otros para la correcta y total ejecución de la actividad correspondiente.

Los materiales suministrados por el ejecutor, deberán ser de primera calidad y adecuados al objeto que se les destina. Asimismo deberán contar con la aprobación del supervisor y serán rechazados por éste cuando no cumplan los controles de calidad correspondientes.

03.02 Certificación de calidad

Los materiales que sean fabricados comercialmente deben estar respaldados por certificados de calidad del producto.

Así mismo los materiales que por su naturaleza química o su estado físico presenten características propias de riesgo deben contar con las especificaciones de producción respecto a su manipulación, transporte, almacenamiento así como las medidas de seguridad a ser tenidas en cuenta. En caso que ello no sea proporcionado por el productor deberá ser respaldado por una ficha técnica elaborada por un profesional competente.

Esta disposición no impide que la supervisión solicite al contratista, como responsable de la calidad de la obra, la ejecución de pruebas confirmatorias en cualquier momento en cuyo caso si se encuentra que no están en conformidad con los requisitos establecidos serán rechazados estén instalados o no. Las copias de los certificados de calidad del fabricante o de los resultados de las pruebas confirmativas deben ser entregadas al supervisor.

Si el supervisor cree necesario tanto tomar muestras como repetir o adicionar pruebas para verificar la calidad de los materiales, debido a que las pruebas del contratista sean declaradas inválidas, no se hará pago de dicho trabajo puesto que se considera una obligación subsidiaria del contratista.

03.03 Almacenamiento de materiales

Los materiales tienen que ser almacenados de manera que se asegure la conservación de su calidad para la obra y tienen que ser localizados de modo que se facilite su rápida inspección. Cualquier espacio adicional que se necesite para tales fines tiene que ser provisto por el ejecutor.

En el almacenamiento de los materiales es responsabilidad del ejecutor garantizar medidas mínimas de seguridad a fin de evitar accidentes que afecten físicamente a los trabajadores y personas que circulen en la obra, además se verificará que:

- Los materiales sean almacenados fuera del área de tránsito peatonal y de traslado de maquinarias y equipos.

- Los materiales no sean apilados contra tabiques y paredes sin comprobar la suficiente resistencia para soportar la presión. Se recomienda una distancia mínima de 0.50 m entre el tabique o pared y las pilas de material.
- Las barras, tubos, maderas, etc., se almacenen en casilleros para facilitar su manipuleo y así no causar lesiones físicas al personal.
- Cuando se trate de materiales pesados como tuberías, barras de gran diámetro, tambores, etc., se arrumen en capas debidamente esparcidas y acufadas para evitar su deslizamiento y facilitar su manipuleo.
- En el almacenamiento de los materiales que por su naturaleza química o su estado físico presenten características propias de riesgo se planifique y adopten las medidas preventivas respectivas según las especificaciones técnicas dadas por el productor o en su defecto por un personal competente en la materia.
- Las medidas preventivas así como las indicaciones de manipulación, transporte y almacenamiento de los materiales de riesgo sean informadas a los trabajadores mediante carteles estratégicamente ubicados en la zona de almacenamiento.
- El acceso a los depósitos de almacenamiento está permitido solamente a personas autorizadas y en el caso de acceso a depósitos de materiales de riesgo, las personas autorizadas deberán estar debidamente capacitadas en las medidas de seguridad a seguir y así mismo contar con la protección adecuada requerida según las especificaciones propias de los materiales en mención.

Todas las áreas de almacenamiento temporal e instalaciones de las plantas tienen que ser restauradas a su estado original por el contratista según las normas contenidas en los Manuales y Reglamentos de Medio Ambiente que forman parte del expediente técnico y según lo estipulado en la [sección 906](#), del Manual de Carreteras Especificaciones Técnicas Generales para Construcción vigente.

03.04 Transporte de los materiales

Todos los materiales, tanto los transportados a obra como los generados durante el proceso constructivo, tienen que ser manejados en tal forma que conserven su calidad para el trabajo. Los agregados tienen que ser transportados desde lugar de almacenaje o de producción hasta la obra en vehículos cubiertos y asegurados a la carrocería, de tal modo que eviten la pérdida o segregación de los materiales después de haber sido medidos y cargados.

El transporte de los materiales debe sujetarse a las medidas de seguridad según las normas vigentes y deben estar bajo responsabilidad de personas competentes y autorizadas. Los medios empleados para el transporte de materiales deben ser adecuados a la naturaleza, tamaño, peso, frecuencia de manejo del material y distancia de traslado para evitar lesiones físicas en el personal encargado del traslado de los materiales y reducir el riesgo de accidentes durante el proceso de traslado.

Antes de ingresar a vías pavimentadas se deberán limpiar los neumáticos de los vehículos. Cualquier daño producido por los vehículos de obra en las vías por donde transitan, deberán ser corregidos por el Contratista a su cuenta, costo y riesgo.



03.05 Material provisto por la entidad contratante

Cualquier material proporcionado por la entidad contratante será entregado al contratista, en los lugares y condiciones establecidas en el contrato correspondiente.

03.06 Inspección en las plantas

El supervisor puede llevar a cabo la inspección de materiales en la fuente de origen. Se pueden obtener muestras de material para realizar ensayos de laboratorio y así comprobar que se cumplen los requisitos de calidad del material.

Las plantas de producción serán inspeccionadas periódicamente para comprobar su cumplimiento con métodos especificados; asimismo las plantas de producción de agregados, bases granulares, mezclas asfálticas, concretos portland, dosificadoras y cualquier otra instalación en obra, el supervisor tiene que tener libre acceso en todo momento, así como en los laboratorios de control de calidad.

03.07 Uso de materiales encontrados en la ejecución de la obra de conservación vial

Excepto cuando se especifique de otra forma, todos los materiales adecuados que sean encontrados en procesos de excavación, tales como piedra, grava o arena, podrán ser utilizados en la conservación de plataforma y taludes o para otros propósitos según se haya establecido en el contrato o según ordene el supervisor.

En caso que el ejecutor haya producido o procesado material en exceso a las cantidades requeridas para cumplir el contrato, la entidad contratante podrá tomar posesión de dicho material, incluyendo cualquier material de desperdicio generado como producto secundario, sin la obligación de reembolsar al contratista por el costo de producción, o podrá exigir al contratista que remueva dicho material y restaure el entorno natural a una condición satisfactoria a expensas del contratista.

Para el caso de materiales extraídos, según lo indica la ley N° 26737, el D.S. N° 013- 97-AG y el D.S. N° 016-98-AG, el volumen extraído de los materiales de acarreo, será de acuerdo al autorizado en el permiso otorgado, el cual debe corresponder al expediente técnico de la obra. Luego de finalizada la obra el material excedente quedará a la disponibilidad de la administración técnica del distrito de riego.

Los materiales generados en las actividades de mantenimiento, procedente de excavaciones no utilizadas en la obra se dispondrán en sitios acondicionados para tal fin.

El material de cobertura vegetal u orgánica que se destine para su uso posterior en actividades de revegetación de taludes, canteras u otros fines, se almacenará en sitios adecuados para este propósito hasta su utilización cuidando de no mezclarlo con otros materiales considerados como desperdicios.

03.08 Materiales defectuosos

Todo material rechazado por no cumplir con las especificaciones exigidas deberá ser restituido por el ejecutor, quien queda obligado a retirarlo a su costo, en los plazos que indique el supervisor.

SECCIÓN 04

CONTROL DE CALIDAD

04.01 Generalidades

En esta sección se muestran en forma general, los distintos aspectos que deberá tener en cuenta el supervisor para realizar el control de calidad de las actividades de conservación vial, entendiendo el concepto como una manera directa de garantizar la calidad del producto terminado. Asimismo el ejecutor hará efectivo el autocontrol de las mismas.

La supervisión controlará y verificará los resultados obtenidos y tendrá la potestad, en el caso de dudas, de solicitar al ejecutor los ensayos especiales requeridos.

La responsabilidad por la calidad de los trabajos es única y exclusivamente del ejecutor. Cualquier revisión, inspección o comprobación que efectúe el supervisor, no exime al ejecutor de su obligación sobre la calidad de la obra.

Procedimiento de ejecución

04.02 Laboratorio

El laboratorio de la supervisión así como el del ejecutor deberá contar con los equipos que se mencionan en el expediente técnico. Todos los equipos, antes de iniciar la conservación vial, deberán poseer certificado de calibración, expedido por una firma especializada o entidad competente de acuerdo al reglamento de acreditación de organismos de certificación, organismos de inspección y laboratorios de ensayo y calibración. Este certificado debe tener una fecha de expedición menor de 1 mes antes de la orden de inicio.

La certificación de calibración de los equipos deberá realizarse cada 6 meses, contados estos a partir de la última calibración.

El sitio para el laboratorio debe estar dotado de cuatro áreas, las cuales deben estar perfectamente delimitadas por divisiones de altura y puerta. Estas áreas son las siguientes:

- Área de Ejecución de Ensayos : mínimo 25 m²
- Área de Almacenamiento de materiales : mínimo 9 m²
- Área de Gabinete de Laboratorio : mínimo 9 m²
- Área de Grupo de laboratorio de supervisión : mínimo 9 m²

04.03 Organización

El ejecutor y el supervisor, deberán contar con una organización para la ejecución del control de calidad, de las actividades de conservación vial en todas sus etapas, la cual estará compuesta por personal profesional y técnico especializado, acorde a las funciones a realizar y lo estipulado en el contrato correspondiente.

04.04 Rutina de trabajo

El supervisor definirá los formatos de control para cada una de las actividades que se ejecutarán en el proyecto.

Cada formato deberá contener la localización de la actividad controlada, referenciada tanto en progresiva como en capa, obra y distancia al eje. Deberá señalar el tipo de control realizado, si se toma muestra para verificación, etc.



Si el control se hace en el sitio, deberá realizarse la comparación con el parámetro respectivo. Realizada la comparación, el formato debe indicar si se acepta o se rechaza la actividad evaluada. En el caso de rechazo debe especificarse las razones e indicarse la medida correctiva luego de la cual se volverá a realizar un nuevo control con el mismo procedimiento.

Todos los formatos deberán ser firmados por las personas que participaron en las evaluaciones, tanto de parte del contratista como del supervisor. El grupo de calidad de la supervisión elaborará semanalmente un programa de ejecución de pruebas de control de calidad coordinadamente con el contratista, coherente con el programa de conservación vial y las exigencias de éstas especificaciones, en el cual, se defina localización, tipo y número de pruebas.

Mensualmente y acorde a lo establecido en el contrato, la supervisión elaborará un informe de calidad, en el cual se consignen los resultados de las pruebas, la evaluación estadística, las medidas correctivas utilizadas y las conclusiones respectivas.

La supervisión presentará el informe mensual a la entidad contratante, así como los informes especiales que le solicite, en los términos y plazos establecidos en el contrato.

Al término de la ejecución, la supervisión remitirá el informe final de calidad, con sus comentarios y observaciones a la entidad contratante, en el cual muestre la evolución del control durante todo el tiempo de ejecución. Se deberá hacer énfasis en la variación de los parámetros controlados. Se recomienda que los análisis vayan acompañados de gráficos en función del tiempo y la progresiva. Incluirá también la información estadística del conjunto y el archivo general de los controles y cálculos efectuados.

04.05 Evaluación estadística de los ensayos, pruebas y materiales para su aceptación

En esta sección se describe el procedimiento de evaluación estadística para los ensayos, pruebas y materiales, que de acuerdo con esta especificación, requieran que se les tome muestras y/o se hagan pruebas con el fin de ser aceptados.

Para cada actividad y en su respectiva especificación se establecen los parámetros para los aspectos que se definen a continuación:

(a) Sector de control

Corresponde a la extensión, área o volumen que debe ser evaluada mediante una prueba de campo y/o laboratorio. Para cada lote o tramo de prueba se tomarán como mínimo 5 muestras, los cuales serán evaluados estadísticamente.

(b) Nivel de calidad

Calificación del grado de exigencia que debe aplicarse dependiendo de la importancia de la actividad evaluada. Para esta especificación se han determinado dos categorías:

- Categoría 1: Exigencia alta (no se admite tolerancia).
- Categoría 2: Exigencia normal (tolerancias establecidas en estas especificaciones).

(c) Tolerancia

Rango normalmente permitido por encima o por debajo del valor especificado o del determinado en un diseño de laboratorio.

El valor del límite superior aceptado (LSA) es igual al valor especificado más la tolerancia.

El valor del límite inferior aceptado (LIA) es igual al valor especificado menos la tolerancia.

(d) Sitio de muestreo

Lugar donde se deben tomar las muestras para ser ensayadas en laboratorio, o donde se debe verificar la calidad en campo. Estos sitios se determinarán mediante un proceso aleatorio, cuya metodología se expone en el Anexo N° 3: Guía Instructiva para Supervisión, del presente Manual.

04.06 Cálculo estadístico

Para evaluar estadísticamente la calidad de la información recolectada para cada prueba, se seguirá la siguiente rutina:

Determine el promedio aritmético (X) y la desviación estándar (S) de los resultados determinados para cada una de las muestras (n) que forma una prueba.

Calcule el índice de calidad superior (ICS) así:

$$ICS = \frac{LSA - X}{S}$$

Calcule el índice de calidad inferior (ICI) así:

$$ICI = \frac{LIA - X}{S}$$

En la **Tabla 04-1** determine el porcentaje de trabajo por encima del límite superior aceptado (P_s), correspondiente al ICS.

Asimismo, determine en la **Tabla 04-1** el porcentaje de trabajo por debajo del LIA (P_i), correspondiente al ICI.

Calcule el porcentaje de defecto de la prueba así:

$$P_d = P_s + P_i$$

Con el porcentaje de defecto calculado y el nivel de calidad de la actividad, se determina en la **Tabla 04-2** la aceptabilidad o el rechazo de la prueba.



Tabla 04-1
Porcentaje de trabajo estimado por fuera de los límites de la especificación

Porcentajes estimados por fuera de límites de la especificación (Ps y/o Pi)	Índice de Calidad Superior ICS o índice de Calidad Inferior ICI												
	n=5	n=6	n=7	n=8	n=9	n=10 ^a n=11	n=12 ^a n=14	n=15 ^a n=17	n=18 ^a n=22	n=23 ^a n=29	n=30 ^a n=42	n=43 ^a n=66	n=67 ^a n=∞
0	1.72	1.88	1.99	2.07	2.13	2.20	2.28	2.34	2.39	2.44	2.48	2.51	2.56
1	1.64	1.75	1.82	1.88	1.91	1.96	2.01	2.04	2.07	2.09	2.12	2.14	2.16
2	1.58	1.66	1.72	1.75	1.78	1.81	1.84	1.87	1.89	1.91	1.93	1.94	1.95
3	1.52	1.59	1.63	1.66	1.68	1.71	1.73	1.75	1.76	1.78	1.79	1.80	1.81
4	1.47	1.52	1.56	1.58	1.60	1.62	1.64	1.65	1.66	1.67	1.68	1.69	1.70
5	1.42	1.47	1.49	1.51	1.52	1.54	1.55	1.56	1.57	1.58	1.59	1.59	1.60
6	1.38	1.41	1.43	1.45	1.46	1.47	1.48	1.49	1.50	1.50	1.51	1.51	1.52
7	1.33	1.36	1.38	1.39	1.40	1.41	1.41	1.41	1.42	1.43	1.43	1.44	1.44
8	1.29	1.31	1.33	1.33	1.34	1.35	1.35	1.36	1.36	1.37	1.37	1.37	1.38
9	1.25	1.27	1.28	1.28	1.29	1.29	1.30	1.30	1.30	1.31	1.31	1.31	1.31
10	1.21	1.23	1.23	1.24	1.24	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25	1.26	1.26
11	1.18	1.18	1.19	1.19	1.19	1.19	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20
12	1.14	1.14	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15	1.15
13	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11	1.11
14	1.07	1.07	1.07	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06	1.06
15	1.03	1.03	1.03	1.03	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
16	1.00	0.99	0.99	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
17	0.97	0.96	0.95	0.95	0.95	0.95	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94	0.94
18	0.93	0.92	0.92	0.92	0.91	0.91	0.91	0.91	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
19	0.90	0.89	0.88	0.88	0.88	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87	0.87
20	0.87	0.86	0.85	0.85	0.84	0.84	0.84	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83	0.83
21	0.84	0.82	0.82	0.81	0.81	0.81	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	0.79
22	0.81	0.79	0.79	0.78	0.78	0.77	0.77	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
23	0.77	0.76	0.75	0.75	0.74	0.74	0.74	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73	0.73
24	0.74	0.73	0.72	0.72	0.71	0.71	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70	0.70
25	0.71	0.70	0.69	0.69	0.68	0.68	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.67	0.66



Porcentajes estimados por fuera de límites de la especificación (Ps y/o Pi)	Índice de Calidad Superior ICS o índice de Calidad Inferior ICI												
	n=5	n=6	n=7	n=8	n=9	n=10 ^a n=11	n=12 ^a n=14	n=15 ^a n=17	n=18 ^a n=22	n=23 ^a n=29	n=30 ^a n=42	n=43 ^a n=66	n=67 ^a n=∞
26	0.68	0.67	0.67	0.65	0.65	0.65	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.64	0.63
27	0.65	0.64	0.63	0.62	0.62	0.62	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.61	0.60
28	0.62	0.61	0.59	0.59	0.59	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	0.57
29	0.59	0.58	0.57	0.57	0.56	0.56	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	0.54
30	0.56	0.55	0.57	0.54	0.53	0.53	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52
31	0.53	0.52	0.51	0.51	0.50	0.50	0.50	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49	0.49
32	0.50	0.49	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47	0.47	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46
33	0.47	0.46	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.43	0.43	0.43	0.43
34	0.45	0.43	0.43	0.42	0.42	0.42	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.41	0.40
35	0.42	0.40	0.40	0.39	0.39	0.39	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
36	0.39	0.38	0.37	0.37	0.36	0.36	0.36	0.36	0.35	0.35	0.35	0.35	0.35
37	0.36	0.35	0.34	0.34	0.34	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.32
38	0.33	0.32	0.32	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30	0.30
39	0.30	0.30	0.29	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
40	0.28	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
41	0.25	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23	0.23
42	0.23	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
43	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18
44	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
45	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
46	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10
47	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
48	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
49	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00



Tabla 04-2
Determinación de aceptabilidad y rechazo

Aceptabilidad		Porcentaje de defecto calculado $Pd = Ps + Pi$												
		Índice de Calidad Superior ICS o índice de Calidad Inferior ICI												
Categoría		n=5	n=6	n=7	n=8	n=9	n=10 ^a n=11	n=12 ^a n=14	n=15 ^a n=17	n=18 ^a n=22	n=23 ^a n=29	n=30 ^a n=42	n=43 ^a n=66	n=67 ^a n=∞
I	II													
1.05	1.10				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1.04	1.09			0	1	3	5	4	4	4	3	3	3	3
1.03	1.08		0	2	4	6	8	7	7	6	5	5	4	4
1.02	1.07		1	3	6	9	11	10	9	8	7	7	6	6
1.01	1.06	0	2	5	8	11	13	12	11	10	9	8	8	7
1.00	1.05	22	20	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8
0.99	1.04	24	22	20	19	18	17	16	15	14	13	11	10	9
0.98	1.03	26	24	22	21	20	19	18	16	15	14	13	12	10
0.97	1.02	28	26	24	23	22	21	19	18	17	16	14	13	12
0.96	1.01	30	28	26	25	24	22	21	19	18	17	16	14	13
0.95	1.00	32	29	28	26	25	24	22	21	20	18	17	16	14
0.94	0.99	33	31	29	28	27	25	24	22	21	20	18	17	15
0.93	0.98	35	33	31	29	28	27	25	24	22	21	20	18	16
0.92	0.97	37	34	32	31	30	28	27	25	24	22	21	19	18
0.91	0.96	38	36	34	32	31	30	28	26	25	24	22	21	19
0.90	0.95	39	37	35	34	33	31	29	28	26	25	23	22	20
0.89	0.94	41	38	37	35	34	32	31	30	28	26	25	23	21
0.88	0.93	42	40	38	36	35	34	32	30	29	27	26	24	22
0.87	0.92	43	41	39	38	37	35	33	32	30	29	27	25	23
0.86	0.91	45	42	41	39	38	36	34	33	31	30	28	26	24



Aceptabilidad		Porcentaje de defecto calculado $Pd = Ps + Pi$												
Categoría		Índice de Calidad Superior ICS o índice de Calidad Inferior ICI												
		n=5	n=6	n=7	n=8	n=9	n=10 ^a n=11	n=12 ^a n=14	n=15 ^a n=17	n=18 ^a n=22	n=23 ^a n=29	n=30 ^a n=42	n=43 ^a n=66	n=67 ^a n=∞
I	II													
0.85	0.90	46	44	42	40	39	38	36	34	33	31	29	28	25
0.84	0.89	47	45	43	42	40	39	37	35	34	32	30	29	27
0.83	0.88	49	46	44	43	42	40	38	36	35	33	31	30	28
0.82	0.87	50	47	46	44	43	41	39	38	36	34	33	31	29
0.81	0.86	51	49	47	45	44	42	41	39	37	36	34	32	30
0.80	0.85	52	50	48	46	45	44	42	40	38	37	35	33	31
0.79	0.84	54	51	49	48	46	45	43	41	39	38	36	34	32
0.78	0.83	55	52	50	49	48	46	44	42	41	41	37	35	33
0.77	0.82	56	54	52	50	49	47	45	43	42	42	38	36	34
0.76	0.81	57	55	53	51	50	48	46	44	43	43	39	37	35
0.75	0.80	58	56	54	52	51	49	47	46	44	44	40	38	36
0.74	0.79	60	57	55	53	52	51	48	47	45	43	41	40	37
0.73	0.78	61	58	56	55	53	52	50	48	46	44	43	41	38
0.72	0.77	62	59	57	56	54	53	51	49	47	45	44	42	39
0.71	0.76	63	61	58	57	55	54	52	50	48	47	45	43	40
0.70	0.75	64	62	60	58	57	55	53	51	49	48	46	44	41
		Valores mayores que los mostrados arriba												

	Aceptable
	Rechazado



04.07 Seguimiento de calidad. Resultado de prueba

Para actividades como conservación de calzada de afirmado, pavimentos flexibles, pavimentos rígidos entre otras, se recomienda, realizar un seguimiento de la calidad en el tiempo. Para efectuar lo anterior se usará el método de la media móvil con sus gráficos de control respectivos, como se indica a continuación.

Este procedimiento indicará al contratista y al supervisor la homogeneidad del material producido y le permitirá realizar las correcciones respectivas.

Corresponde al promedio de los ensayos realizados sobre las muestra tomadas para evaluar un sector de control. Cada prueba debe estar definida, por lo menos, por 5 muestras.

04.08 Media móvil

Para esta especificación, media móvil, corresponderá al promedio aritmético de 5 resultados de prueba consecutivas, los 4 últimos resultados del parámetro evaluado y aceptado más el resultado cuya aceptación se haya considerado.

04.09 Zona de alerta

Zona que se encuentra entre el valor especificado y los límites aceptados, bien sea superior o inferior (LSA o LIA). Deberán ser seleccionados por el director de calidad de la supervisión.

04.10 Gráfico de control

Para una observación rápida de la variación, se recomienda representar gráficamente el resultado en el tiempo y en la progresiva del parámetro evaluado. Al inicio de la obra y hasta el quinto sector de control, los resultados de la media móvil, se observarán con precaución.

Si por algún motivo se cambia de fórmula de trabajo, se iniciará una nueva media móvil.

Aceptación de los trabajos

04.11 Criterios

La aceptación de los trabajos estará sujeta a las siguientes condiciones:

- a) Inspección visual que será un aspecto para la aceptación de los trabajos ejecutados de acuerdo a la buena práctica del arte, experiencia del supervisor y estándares de la industria.
- b) Conformidad con las mediciones y ensayos de control: las mediciones y ensayos que se ejecuten para todos los trabajos, cuyos resultados deberán cumplir y estar dentro de las tolerancias y límites establecidos en las especificaciones de cada partida. Cuando no se establezcan o no se puedan identificar tolerancias en las especificaciones o en el contrato, los trabajos podrán ser aceptados utilizando tolerancias indicadas por el supervisor.

04.12 Pago

El control de calidad para todas las actividades desarrolladas por el supervisor, y el contratista, bajo las condiciones estipuladas por este ítem, no será objeto de pago directo. La supervisión y el contratista están obligados a contar con la organización indicada en la [subsección 04.03](#). Asimismo ambos deben tener el laboratorio, equipo, vehículos, aditivos y todo lo necesario para realizar los controles de campo y laboratorio, así como los cálculos, gráficos y mantenimiento de archivos.



SECCIÓN 05

RELACIONES LEGALES Y RESPONSABILIDAD ANTE EL PÚBLICO

05.01 Descripción

Para que exista un contrato de Conservación Vial del cual se derivan las obligaciones legales, exige la concurrencia de requisitos como son: a) que el contratista se obligue a ejecutar una obra de conservación vial o a la prestación de un servicio en beneficio de un tercero, b) por un precio determinado, c) asumiéndolo con libertad, autonomía técnica y directiva, d) a su vez empleando en ella sus propios medios y asumiendo los riesgos del negocio, tales como la pérdida o destrucción de materiales, deficiencia de la obra o destrucción y e) respondiendo por todos los salarios prestaciones e indemnizaciones de carácter laboral. Por su parte el beneficiario de la obra se obliga a pagar por el trabajo realizado por un precio determinado. El contratista tiene la responsabilidad de estar completamente informado de todas las leyes, códigos, ordenanzas, reglamentos, órdenes y decretos de cuerpos o tribunales que tengan cualquier jurisdicción o autoridad, que en cualquier forma afecten el manejo de la obra.

El contratista observará y cumplirá en todo momento con dichas leyes, códigos, ordenanzas, reglamentos, órdenes y decretos, debiendo dejar a salvo al MTC y a sus representantes contra cualquier juicio, reclamo o demanda por cualquier daño o perjuicio que ocasione cualquier persona o propiedad durante la ejecución de la obra por responsabilidad original o basada en la violación de cualquiera de tales leyes, códigos, ordenanzas, reglamentos, órdenes y decretos.

Los daños que se ocasionen en redes de servicios públicos, restos arqueológicos o históricos, andenes, pavimentos, edificaciones, puentes, obras de arte y demás estructuras vecinas a la vía, por causas imputables al contratista debido a la operación de sus equipos, entre otras causas, serán reparados por su cuenta y a su costo.

Requerimientos de construcción

05.02 Permisos y licencias

Los ministerios, entidades públicas y gobiernos regionales que tengan a su cargo la ejecución de trabajos de conservación vial quedan exceptuados del pago por los derechos de extracción de materiales que acarrear y depositan las aguas en los álveos o cauce de los ríos que comprenden los minerales no metálicos que se utilizan con fines de conservación vial tales como limos, arcillas, arenas, grava, guijarros, cantos rodados, cloques o bolones entre otros.

En cuanto a la base legal sobre permisos de extracción de materiales de acarreo remitirse a la ley N° 28221 ley que regula el derecho por extracción de materiales de los álveos o cauces de los ríos por las municipalidades.

El requisito para estas autorizaciones se otorga a solicitud de parte adjuntando como mínimo la siguiente información:

- a) Tipo de material a extraerse y el volumen del mismo expresado en metros cúbicos
- b) Cauce o zona de extracción así como puntos de exceso y salida del cauce, todo ello expresado en base a coordenadas UTM



- c) Planos a escala 1/5 000 en coordenadas UTM de los aspectos mencionados en el inciso anterior.
- d) Ubicación de las instalaciones de clasificación y acopio si lo hubiere.
- e) Sistemas de extracción y características de la maquinaria a ser utilizada.
- f) Plazo de extracción solicitado.

05.03 Patentes y regalías

El contratista es el único responsable del uso y pago de regalías y cualquier costo relacionado con el uso de patentes, marcas registradas y derechos reservados ya sea de equipo, dispositivos, materiales, procedimientos u otros. En los precios contractuales deberá incluir estos costos, ya que la entidad contratante no reconocerá ningún pago por estos conceptos.

05.04 Restos arqueológicos o sitios históricos

En el caso de existencia de lugares con restos arqueológicos o sitios históricos se deberá tener en cuenta la normatividad vigente sobre preservación del patrimonio arqueológico y cultural, contenido en la actualidad en la ley N° 28296 "Ley General del Patrimonio Cultural de la Nación" de 2004, en la ley N° 27972 "Orgánica de Municipalidades" de 2003 en cuanto a la participación funcional de los gobiernos locales y Código Penal.

Los planos y documentos del proyecto deberán detallar la existencia de restos arqueológicos registrados en la zona en que se ejecutarán las obras. Para ello el proyectista con el apoyo de un profesional arqueólogo deberá efectuar las verificaciones en los archivos del Ministerio de Cultura. En el caso de existencia de sitios de interés arqueológico, paleontológico, minas, asentamientos humanos antiguos o de época colonial, monumentos históricos, reliquias, fósiles u otros objetos de interés histórico, deberán ser consignados en el proyecto con su respectivo levantamiento topográfico y delimitación del área coordinada y autorizada por el Ministerio de Cultura. En estos casos el trazo de la vía no deberá afectar las áreas sí definidas.

Durante la ejecución de las obras, se deberán seguir las siguientes estipulaciones:

- (a) Si el proyecto ha consignado áreas de interés histórico, el contratista asegurará la presencia de un profesional arqueólogo quien tendrá a su cargo el monitoreo de las actividades de preservación y tratamiento del área cultural a que hubiere lugar en la etapa constructiva, hasta el término de la obra de la carretera. Dicho profesional preparará los informes sobre el desarrollo de su actividad para conocimiento del contratista y el supervisor, quienes a su vez alcanzarán el informe a la entidad contratante.
- (b) Si durante la ejecución de obras se encuentran restos arqueológicos o sitios de carácter histórico no detectados previamente y no incluidos en los archivos del Ministerio de Cultura, el contratista deberá suspender de inmediato los trabajos en el área del hallazgo, notificando a la supervisión, quien comunicará tal hecho a la entidad contratante.

05.05 Protección ambiental

El contratista deberá cumplir con las leyes nacionales y reglamentos vigentes del MTC, tales como el R.D. N° 006-2004 MTC/16 reglamento de consulta y participación ciudadana en el proceso de evaluación ambiental y social en el subsector transportes del 07/02/2004, sobre control de contaminación del ambiente y protección del medio ambiente en relación con la conservación vial, así como con



los estudios de impacto ambiental específico de cada carretera y el correspondiente plan de manejo ambiental.

La empresa contratista debe tomar las precauciones y medidas necesarias a fin de no exponer a los nativos a influencias extrañas a su cultura, para ello se debe elaborar una guía de procedimiento para estos casos.

Cuando las obras estén atravesando áreas ambientales sensibles, se deben de extremar las medidas de vigilancia sobre el personal de obra en lo que respecta a caza, pesca, tráfico de especies animales y vegetales, para lo cual se instalarán cercos perimetrales a fin de mantener una mejor vigilancia las 24 horas del día.

Se deberá evitar la contaminación de arroyos, lagos, lagunas y estanques con sedimentos, combustibles, aceites, betunes, químicos u otros materiales dañinos y para evitar la contaminación de la atmósfera con material de partículas o gaseosas.

Colocar avisos explicativos invitando a la protección de especies, y la prohibición de arrojamiento de basura, caza, pesca y tala en dichas áreas. A este efecto se deberá tener en cuenta la Ley N° 27314 Ley General de Residuos Sólidos 21/07/00 y modificada por el Decreto Legislativo 1065, desarrollada por el Decreto D.S. N° 057 2004 PCM, Decreto Supremo que aprueba el Reglamento de la Ley que es la encargada de asegurar una buena gestión y manejo de los residuos, sanitaria y medioambientalmente adecuada.

Se debe limitar la velocidad en estas zonas a 35 km/h como máximo durante las noches y a 50 km/h en el día a fin de evitar el atropello de especies de fauna en dichas zonas.

El contratista deberá cumplir lo dispuesto en la base legal que previene la contaminación de las aguas del río donde extraen los materiales, así como afectar el cauce a zonas aledañas, en caso contrario la autoridad competente suspenderá el permiso otorgado.

Concluida la extracción del material de acarreo, el contratista está obligado bajo sanción a reponer a su estado natural la ribera utilizada para el acceso y salida de las zonas de extracción. Esto se hará según la Ley N° 28221, que se encarga de regular el derecho por extracción de materiales de los álveos o cauces de los ríos por las Municipalidades.

El contratista no podrá instalar la maquinaria procesadora de materiales de acarreo en el cauce del río, tampoco en la faja marginal, por zonas intangibles, con el fin de evitar problemas de contaminación.

En el caso que la entidad contratante, sea eximida del pago al Estado, no significa que no deban presentar su solicitud acompañando los requisitos de ley.

La actividad extractiva de material de acarreo hasta su culminación deberá cumplir con los dispositivos legales vigentes.

Es necesario tener en cuenta la Ley N° 27446 del sistema Nacional del Impacto Ambiental, y su modificatoria Decreto Legislativo 1078 así como su Reglamento D.S.N° 019-2009-MINAM; la Ley N° 28245 Ley Marco del Sistema Nacional del Gestión Ambiental y su reglamento D.S. N° 08-2005-PCM, y otros dispositivos sectoriales como el de la Resolución Vice Ministerial N° 1079-2007-MTC/02, que



aprueba los Lineamientos para la elaboración de los Términos de Referencia para Estudios del Impacto Ambiental en la Conservación Vial.

05.06 Responsabilidad del contratista por el trabajo

Hasta la aceptación final de los trabajos, el contratista será responsable de mantener la carretera a su costo y cuidado, tomando todas las precauciones contra daños o desperfectos a cualquier parte del mismo, debido a la acción de los elementos o por cualquier otra causa, bien sea originada por la ejecución o la falta de ejecución del trabajo. El contratista deberá reconstruir, reparar, reponer y responder por todos los daños o desperfectos que sufra cualquier parte de la obra y correrá por su cuenta y riesgo el costo de los mismos, con excepción de daños producidos por acciones imprevisibles como terremotos, marejadas, cataclismos, terrorismo y otros que estén cubiertos por las respectivas pólizas de seguros, según lo establecido en el contrato.

En casos de suspensión de los trabajos por cualquier causa, el contratista será responsable del mantenimiento de la carretera, del funcionamiento del sistema de drenaje y deberá construir cualquier estructura provisional que fuese necesaria para proteger las obras ejecutadas y mantener el tránsito hasta la reanudación de los trabajos o según lo disponga la entidad contratante.

05.07 Derecho de Vía

La entidad contratante será responsable de proveer y en caso fuese necesario obtener todos los derechos de vía antes de comenzar los trabajos de conservación vial.

05.08 Accidentes

El contratista deberá informar al supervisor de la ocurrencia de cualquier accidente sucedido durante la ejecución de los trabajos en forma inmediata y en el término de la distancia, debiendo además efectuar la denuncia respectiva a la autoridad competente de la jurisdicción de la ocurrencia. Así mismo deberá mantener un archivo exacto de todos los accidentes ocurridos que resulten en muerte, enfermedad ocupacional, lesión incapacidad y cualquier otro daño a la vida o salud de la persona, daño a la propiedad del Estado o Privada. El archivo de accidentes deberá estar disponible en todo momento para ser inspeccionado por el supervisor.

El contratista deberá sujetarse a las disposiciones legales vigentes de seguridad Laboral a fin de controlar los riesgos de accidentes en la obra, y en concordancia con dichas normas diseñar, aplicar y responsabilizarse de un programa de seguridad para sus trabajadores. Además debe contar con informes actualizados de mantenimiento de los vehículos y equipos que se utilizan en la ejecución de la obra según normas vigentes.

Es responsabilidad del supervisor programar periódicamente y a intervalos apropiados las respectivas inspecciones de la implementación de los planes de seguridad. El supervisor debe coordinar con el contratista y elaborar un Informe de observación con las indicaciones respectivas cuando se verifique la necesidad de prever un ajuste o subsanar un vacío en cuanto medidas de seguridad.

La custodia del archivo de accidentes será responsabilidad del contratista.

05.09 Salubridad

El contratista deberá cumplir con toda la reglamentación sobre salubridad ocupacional. Es responsabilidad del contratista mantener en estado óptimo los



espacios ambientales de trabajo, la eliminación de factores contaminantes y el control de los riesgos que afectan la salud del trabajador.

Así mismo deberá proveer y mantener en condiciones limpias y sanitarias todas las instalaciones y facilidades que sean necesarias para uso de sus empleados. Ningún pago directo será hecho por este concepto, pero los costos que demande serán considerados como incluidos en los precios de licitación del contrato.

El contratista no podrá obligar a ningún empleado a trabajar bajo condiciones que sean poco sanitarias, arriesgadas o peligrosas a la salud o seguridad sin haber tomado todas las precauciones y recaudos necesarios.

05.10 Equipo

Los principales impactos causados por el equipo y su tránsito, tienen que ver con emisiones de ruido, gases y material particulado a la atmósfera. El equipo deberá estar ubicado adecuadamente en sitios donde no perturbe a la población y al medio ambiente y contar además, con sistemas de silenciadores (especialmente el equipo de compactación de material, plantas de trituración y de asfalto), sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturba la tranquilidad, lo cual contará con autorización del Supervisor.

Se tendrá cuidado también con el peligro de derrame de aceites y grasas de la maquinaria, para lo cual se realizarán revisiones periódicas a la maquinaria, así como la construcción de rellenos sanitarios donde depositar los residuos.

Se cuidará que la maquinaria de excavación y de clasificación de agregados no se movilice fuera del área de trabajo especificada a fin de evitar daños al entorno.

Los equipos a utilizar deben operar en adecuadas condiciones de carburación y lubricación para evitar y/o disminuir las emanaciones de gases contaminantes a la atmósfera.

El equipo deberá estar ubicado adecuadamente en sitios donde no perturbe a la población y al medio ambiente. Además, mantener en buen estado los sistemas de carburación y silenciadores a fin de evitar la emisión de gases contaminantes a la atmósfera, así como ruidos excesivos, sobre todo si se trabaja en zonas vulnerables o se perturba la tranquilidad, los cuales contarán con autorización del supervisor.

El contratista debe instruir al personal para que por ningún motivo se lave los vehículos o maquinarias en cursos de agua o próximos a ellos.

Por otro lado, cuando se aprovisionen de combustible y lubricantes, no deben producirse derrames o fugas que contaminen suelos, aguas o cualquier recurso existente en la zona.

Estas acciones deben complementarse con revisiones técnicas periódicas. Guardar herméticamente los residuos de las maquinarias y equipos, para luego transportarlos a lugares adecuados para la disposición final de estos tipos de residuos.

El contratista debe evitar que la maquinaria se movilice fuera del área de trabajo especificada a fin de evitar daños al entorno. Además, diseñar un sistema de trabajo para que los vehículos y maquinarias no produzcan un innecesario apisonamiento de suelos y vegetación y el enturbamiento o el incremento de la turbiedad de los cuerpos de agua.



SECCIÓN 06

DESARROLLO DE LA CONSERVACIÓN VIAL

06.01 Equipos

El Contratista deberá mantener en los sitios de los trabajos, los equipos adecuados a las características y magnitud de los mismos y en las cantidades requeridas, de manera que se garantice su ejecución de acuerdo con los planos, especificaciones técnicas generales, programas de trabajo y dentro de los plazos previstos.

El Contratista deberá mantener los equipos para la conservación vial en óptimas condiciones, con el objeto de evitar demoras o interrupciones debidas a daños en los mismos. Las máquinas, equipos y herramientas manuales deberán ser de buen diseño y elaboración, teniendo en cuenta los principios de la seguridad, la salud y la ergonomía en lo que atañe a su diseño. Deben tener como edad máxima la que corresponde a su vida útil. La mala calidad de los equipos o los daños que ellos puedan sufrir, no serán causa que exima al Contratista del cumplimiento de sus obligaciones.

El supervisor exigirá el reemplazo o reparación, por cuenta del contratista, de aquellos equipos que a su juicio sean inadecuados o ineficientes o que por sus características no se ajusten a los requerimientos de seguridad o sean un obstáculo para el cumplimiento de lo estipulado en los documentos del contrato.

El mantenimiento o la conservación adecuada de los equipos, maquinaria y herramientas no sólo es básico para la continuidad de los procesos de producción y para un resultado satisfactorio y óptimo de las operaciones a realizarse sino que también es de suma importancia en cuanto a la prevención de los accidentes.

Por lo cual es responsabilidad del contratista:

- (1) Establecer un sistema periódico de inspección que pueda prever y corregir a tiempo cualquier deficiencia.
- (2) Programar una política de mantenimiento preventivo sistemático.
- (3) Llevar un registro de inspección y renovación de equipos, maquinarias y herramientas, lo cual pondrá a disposición del supervisor en el momento que sea requerido.

El contratista asume la responsabilidad del cumplimiento del plan de mantenimiento y de los registros levantados al respecto. Emitirá un informe mensual a conocimiento del supervisor, quien dará las recomendaciones del caso si lo hubiere y verificará posteriormente el cumplimiento de las recomendaciones dadas. Las condiciones de operación de los equipos deberán ser tales, que no se presenten emisiones de sustancias nocivas que sobrepasen los límites permisibles de contaminación de los recursos naturales, de acuerdo con las disposiciones ambientales vigentes.

Toda maquinaria o equipo que de alguna forma pueda producir peligro deberá estar provisto de salvaguardar con los requisitos siguientes:

- Estar firmemente instaladas, ser fuertes y resistentes al fuego y a la corrosión.
- Que no constituyan un riesgo en sí, es decir que estén libres de astillas, bordes ásperos, afilados o puntiagudos.



- Prevengan el acceso a la zona de peligro durante las operaciones.
- Que no ocasionen molestias al operador en cuanto a visión y maniobrabilidad, y que estén provistos de casetas de protección contra la luz solar y lluvias.

Los equipos deberán tener los dispositivos de señalización necesarios para prevenir accidentes de trabajo. El contratista debe solicitar al fabricante las instrucciones adecuadas para una utilización segura las cuales deben ser proporcionadas a los trabajadores que hagan uso de ellos. Deberá así mismo establecerse un reglamento y las sanciones respectivas a fin de evitar que los operarios sean distraídos en el momento que ejecuten su trabajo. Las máquinas y equipos accionados a motor deberán estar provistos de dispositivos adecuados, de acceso inmediato y perfectamente visible, para que el operario pueda detenerlos rápidamente en caso de urgencia y prevenir toda puesta en marcha intempestiva.

Además se proveerá a quienes utilicen las máquinas y equipos de la protección adecuada y cuando sea necesario de protección auditiva.

06.02 Organización de los trabajos

En la organización de los trabajos de conservación se deberán considerar las recomendaciones establecidas en los estudios técnicos y ambientales del Proyecto. El contratista organizará los trabajos en tal forma que los procedimientos aplicados sean compatibles con los requerimientos técnicos necesarios, las medidas de manejo ambiental establecidas en el plan de manejo ambiental del Proyecto, los requerimientos establecidos y los permisos, autorizaciones y concesiones de carácter ambiental y administrativo y demás normas nacionales y regionales aplicables al desarrollo del Proyecto. Así mismo la organización de los trabajos deberá considerar la protección de los trabajadores contra riesgos de accidentes y daños a la salud en cuanto sea razonable y factible evitar.

Los trabajos se deberán ejecutar de manera que no causen molestias a personas, ni daños a estructuras, servicios públicos, cultivos y otras propiedades cuya destrucción o menoscabo no estén previstos en los planos, ni sean necesarios para la conservación vial. Igualmente, se minimizará, de acuerdo con las medidas de manejo ambiental y los requerimientos establecidos por las autoridades ambientales, las afectaciones sobre recursos naturales y la calidad ambiental del área de influencia de los trabajos.

Es responsabilidad del contratista asegurar la vigilancia necesaria para que los trabajadores realicen su trabajo en las mejores condiciones de seguridad y salud.

Se asignará trabajos que sean adecuados a la edad, aptitud física, estado de salud y capacidades de los trabajadores.

El avance físico de los trabajos en el tiempo, deberá ajustarse al programa de trabajo aprobado, de tal manera que permita el desarrollo armónico de las etapas constructivas siguientes a la que se esté ejecutando.

Cualquier contravención a los preceptos anteriores será de responsabilidad del contratista. Por esta causa, la supervisión podrá ordenar la modificación de procedimientos o la suspensión de los trabajos.

06.03 Trabajos nocturnos

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Supervisor y realizados solamente en las secciones de obra que él indique. El Contratista deberá



instalar equipos de iluminación de tipo e intensidad satisfactorias para el Supervisor, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos y tomar las medidas del caso para evitar cualquier tipo de accidente tanto al personal vinculado al Proyecto como a los usuarios de la vía. El alumbrado artificial no debería deslumbrar ni producir sombras molestas. En caso necesario deberá proveerse resguardos adecuados para las lámparas. Los cables de alimentación de alumbrado eléctrico portátil deberán ser de un diámetro y características adecuadas al voltaje necesario y de una resistencia suficiente para soportar las condiciones de su utilización, en las obras.

- Las zonas en trabajo o de potencial peligro para el libre tránsito de vehículos y personas serán señalizadas con lámparas destellantes, barreras, conos y elementos que garanticen al máximo su seguridad. Se cumplirá con lo dispuesto en el "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" del MTC y lo dispuesto en la [sección 103](#) del presente Manual.

06.04 Limpieza del sitio de los trabajos

Es responsabilidad del Contratista elaborar y aplicar un programa adecuado de orden y limpieza que contengan disposiciones sobre:

- (1) El almacenamiento adecuado de materiales y equipo
- (2) La evacuación de desperdicios, desechos y escombros a los DME autorizados en intervalos adecuados.
- (3) La atención oportuna de áreas cubiertas por hielo, nieve, aceite para que sean limpiadas con arena, aserrín, cenizas.

A la terminación de cada actividad, el contratista deberá retirar del sitio de los trabajos todo el equipo de conservación, los materiales sobrantes, escombros y obras temporales de toda clase, dejando la totalidad de la obra y el sitio de los trabajos en un estado de limpieza satisfactorio para el supervisor. No habrá pago separado por concepto de estas actividades.

06.05 Disposición de desechos y sobrantes

El Contratista deberá disponer mediante procedimientos adecuados, todos los desechos, escombros, sobrantes y demás residuos provenientes de los trabajos necesarios para la ejecución de las obras, en los sitios indicados en los documentos del proyecto o autorizados (DME), los que serán debidamente acondicionados y preparados para recibirlos.

El Contratista deberá cumplir con todos los reglamentos y requisitos que se indican en los documentos de manejo y protección del Medio Ambiente y lo estipulado en la [sección 906](#), del Manual de Carreteras Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

06.06 Personal

Todos los empleados y obreros para la obra serán contratados por el Contratista, quien deberá cumplir con todas las disposiciones legales sobre la contratación del personal. Así mismo, se obliga al pago de todos los salarios y beneficios sociales que se establezcan en relación con los trabajadores y empleados, ya que el personal que contrata el Contratista no tiene carácter oficial y, en consecuencia, sus relaciones trabajador - empleador se rigen por lo dispuesto en el Código del Trabajo y demás disposiciones concordantes y complementarias.



El contratista debe asegurarse de que todos los trabajadores estén bien informados de los riesgos relacionados con sus labores y con la conservación del medio ambiente de su zona de trabajo, el conocimiento de las leyes y reglamentos laborales, las normas técnicas y las instrucciones relacionadas con la prevención de accidentes y los riesgos para la salud.

El personal profesional, técnicos, empleados y obreros tendrán la suficiente capacidad y solvencia técnica y moral para el desempeño de sus trabajos en las áreas asignadas para cada uno.

El supervisor podrá solicitar el reemplazo de cualquier persona que en su opinión no cumpla con los requisitos exigidos.

06.07 Control

El Contratista deberá tomar todas las disposiciones necesarias para facilitar el control por parte del Supervisor. Éste, a su vez, efectuará todas las medidas que estime convenientes, sin perjuicio del avance de los trabajos.

Si alguna característica de los materiales y trabajos objeto del control no está de acuerdo con lo especificado o si, a juicio del Supervisor puede poner en peligro seres vivos o propiedades, éste ordenará la modificación de las operaciones correspondientes o su interrupción, hasta que el Contratista adopte las medidas correctivas necesarias.



SECCIÓN 07

SEGURIDAD LABORAL

07.01 Descripción

Es en la ejecución de un proyecto donde se hace más evidente el factor humano: la población que directa e indirectamente es afectada y las personas que están involucradas en la puesta en ejecución de las diversas actividades de conservación. El presente capítulo precisa normas generales que atañen a la seguridad laboral, que deberán ser consideradas en todo el proceso de ejecución de la obra vial.

La previsión es un factor clave en todo el proceso de ejecución de las actividades de conservación vial, en tanto ello permite un control en términos de la continuidad de las tareas, el cumplimiento de los plazos establecidos y el poder establecer medidas que cubran diversas contingencias que pueden surgir y que son factibles de ser predecibles y que pueden afectar a la masa laboral y por ende en los resultados del proyecto.

Es responsabilidad del contratista:

- Garantizar que todos los lugares o ambientes de trabajo sean seguros y exentos de riesgos para el personal.
- Facilitar medios de protección a las personas que se encuentren en una obra o en las inmediaciones de ella a fin de controlar todos los riesgos que puedan acarrear ésta.
- Establecer criterios y pautas desde el punto de vista de la seguridad y condiciones de trabajo en el desarrollo de los procesos, actividades, técnicas y operaciones que le son propios a la ejecución de las obras de conservación vial.
- Prevenir lo antes posible y en la medida de lo factible los peligros que puedan suscitarse en el lugar de trabajo, organizar el trabajo teniendo en cuenta la seguridad de los trabajadores, utilizar materiales o productos apropiados desde el punto de vista de la seguridad, y emplear métodos de trabajo que protejan a los trabajadores.
- Asegurarse que todos los trabajadores estén bien informados de los riesgos relacionados con sus labores y medio ambiente de trabajo, para ello brindará capacitación adecuada y dispondrá de medios audio visuales para la difusión.
- Establecer un reglamento interno para el control de las transgresiones a las medidas de protección y seguridad laboral.

07.02 Plan de seguridad laboral

Antes de dar inicio a la ejecución de conservación vial el contratista debe elaborar un plan de seguridad laboral que contenga entre otros, los siguientes puntos:

- Identificación desde los trabajos iniciales de los factores y causas que podrían originar accidentes.
- Disposición de medidas de acción para eliminar o reducir los factores y causas hallados.
- Diseño de programas de seguridad. Los costos de las actividades que se deriven de este plan deben ser incluidos en el Proyecto.



- Procedimientos de difusión entre todo el personal de las medidas de seguridad a tomarse. Deben considerarse metodologías adecuadas a las características socioculturales del personal. Por ejemplo: Charlas, gráficos, vídeos.
- Hacer de conocimiento general las medidas de protección ambiental, como la prohibición de usar barbasco o dinamita para pescar, los recursos hidrobiológicos, cortar árboles para viviendas, combustibles u otros específicos, caza de especies en extinción, compra de animales silvestres, a lo largo de toda la zona que atraviesa la carretera.

El plan de seguridad laboral será presentado al supervisor para el seguimiento respectivo de su ejecución. Es responsabilidad del Supervisor evaluar, observar, elaborar las recomendaciones oportunas cuando lo vea necesario y velar por el acatamiento y cumplimiento de las recomendaciones dadas. Es responsabilidad del Contratista poner en ejecución las recomendaciones surgidas de la supervisión de la obra.

La inspección que realice el Supervisor tiene por finalidad:

- Ubicar los focos potenciales de riesgo.
- Identificar las particularidades sobre las que se desarrolla la obra.
- Detectar los problemas que existan en materia de seguridad en la obra y que afectan a los trabajadores.
- Hacer las recomendaciones necesarias a los niveles de dirección respectivos de la Obra para coordinar y programar acciones que resuelvan las anomalías o carencias detectadas.

El proceso de Supervisión considerará en su procedimiento metodológico:

- Periodicidad en la inspección de la obra.
- Observación directa de la situación laboral mediante una visita de campo.
- Entrevistas con el personal en sus diferentes niveles.
- Elaboración de un Informe a ser cursado al Contratista para formalizar las recomendaciones.
- Seguimiento a posteriori del cumplimiento de las recomendaciones por parte del Contratista.

Una permanente actualización e información de documentación sobre las normas vigentes en lo que compete a Seguridad Laboral.



SECCIÓN 08

SALUBRIDAD

08.01 Descripción

Compete a esta sección las normas generales que velen por el entorno y las condiciones favorables para la preservación de la salud de las personas, considerando además los aspectos referidos a la prevención y atención de la salud de los trabajadores.

El contratista es el responsable del cumplimiento de las disposiciones contenidas en esta sección y el Supervisor de su control y verificación.

08.02 Protección

El Contratista debe emplear métodos y prácticas de trabajo que protejan a los trabajadores contra los efectos nocivos de agentes químicos (gases, vapores líquidos o sólidos), físicos (condiciones de ambiente: ruido, vibraciones, humedad, energía radiante, temperatura excesiva, iluminación defectuosa, variación de la presión) y biológicos (agentes infecciosos tipo virus o bacterias que causan tuberculosis, pulmonía, tifoidea, hongos y parásitos). Para ello debe:

- Disponer que personas competentes localicen y evalúen los riesgos para la salud que entrañe el uso en las obras de diversos procedimientos, instalaciones, máquinas, materiales y equipo.
- Utilizar materiales o productos apropiados desde el punto de vista de la salud.
- Evitar en el trabajo posturas y movimientos excesivos o innecesariamente fatigosos que afecten la salud de los trabajadores.
- Protección adecuada contra las condiciones climáticas que presenten riesgo para la salud.
- Proporcionar a los trabajadores los equipos y vestimentas de protección y exigir su utilización.
- Brindar las instalaciones sanitarias, de aseo, y alimentación adecuadas y óptimas condiciones que permitan controlar brotes epidémicos y canales de transmisión de enfermedades.
- Reducción del ruido y de las vibraciones producidas por el equipo, la maquinaria, las instalaciones y las herramientas.

08.03 Servicios de atención de salud

El Contratista deberá adoptar disposiciones para establecer servicios de Atención Primaria de Salud en el centro de labores u obras, el cual debe estar instalado en un lugar de fácil acceso, convenientemente equipado y a cargo de un socorrista o enfermero calificado.

Deberá así mismo coordinar con el Centro de Salud más cercano que hubiere, al cual brindará la información del grupo poblacional a cargo de la obra. Para ello establecerá una ficha de registro por cada trabajador la cual debe consignar todas las referencias y antecedentes de salud y será producto de una verificación previa de las condiciones de salud del trabajador.

El Contratista garantizará la disponibilidad de medios adecuados y de personal con formación apropiada para prestar los primeros auxilios. En la organización de los



equipos de trabajo de obra debe procurarse que por lo menos uno de los integrantes tenga capacitación o conocimientos de Primeros Auxilios.

En las obras de conservación vial deberá haber siempre una enfermería con equipo de salvamento y de reanimación con inclusión de camillas y en mayor exigencia en el caso de actividades de alto riesgo, debe contarse obligatoriamente con una ambulancia a disposición para atender la emergencia que pudiera producirse. La ambulancia deberá ubicarse al pie de obra en el sector de riesgo y con fácil acceso a ella.

En períodos largos de ejecución de Obras de conservación vial el Contratista debe incluir en su programación un control periódico de la salud de sus trabajadores, constatando un buen estado de salud y en previsión de la aparición de epidemias y de enfermedades infectocontagiosas, el cual puede realizarse en coordinación con el Centro de Salud más cercano.

Cada vez que se introduzca el uso de nuevos productos, maquinarias, métodos de trabajo debe informarse y capacitarse a los trabajadores en lo que concierne a las consecuencias para la salud y su seguridad personal.

En todas las áreas de trabajo, vehículos de transporte, plantas de asfalto y trituración, máquinas móviles, se deberá contar con botiquines de primeros auxilios, los cuales deberán contar con protección contra el polvo, la humedad o cualquier agente de contaminación. Los botiquines deben contar con instrucciones claras y sencillas sobre la utilización de su contenido. Debe a su vez comprobarse su contenido a intervalos regulares para verificar su vigencia y reponer las existencias.

Hay que tener especial atención en las diversas regiones climáticas de nuestro país a los efectos que ello puede producir en la salud de las personas. Deben tomarse medidas preventivas contra el estrés térmico, el frío o la humedad suministrando equipos de protección, cursos de formación para que se puedan detectar con rapidez los síntomas de tales trastornos y vigilancia médica periódica. En relación al calor las medidas preventivas deben incluir el descanso en lugares frescos y la disponibilidad de agua potable en cantidad suficiente.

08.04 Ropas y equipos de protección personal

El Contratista asume la responsabilidad de instruir al personal acerca de la utilización de las ropas y de los equipos de protección personal así como el exigir que se dé cumplimiento a ello.

Debe evitarse todo contacto de la piel con sustancias químicas peligrosas cuando éstas puedan penetrar por la piel o puedan producir dermatitis como sucede con el cemento, cal y otros. Para ello debe exigirse estrictamente la higiene personal y vestimenta apropiada con objeto de evitar todo contacto cutáneo. Al manipular sustancias reconocidas como cancerígenas, como sucede con el asfalto bituminoso, alquitrán, fibras de amianto, brea, petróleos densos deben tomarse medidas estrictas para que los trabajadores eviten la inhalación y el contacto cutáneo con dichas sustancias.

Debe protegerse a los trabajadores contra los efectos nocivos del ruido y las vibraciones producidas por las máquinas y los procedimientos de trabajo. Tener en cuenta las siguientes medidas:

- Reducir el tiempo de exposición de esos riesgos



- Proporcionar medios de protección auditiva personal y guantes apropiados para el caso de las vibraciones. Respecto al trabajo en zonas rurales y de la selva debe proveerse de antídotos y medicamentos preventivos, a la par de las vestimentas adecuadas.

La elevación manual de cargas cuyo peso entrañe riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores debe evitarse mediante la reducción de su peso, el uso de aparatos y aparejos mecánicos apropiados.

Una persona competente que conozca a fondo la naturaleza de los riesgos y el tipo, el alcance y eficacia de los medios de protección necesarios debe ser encargada de seleccionar las ropas y equipos de protección personal así como disponer de su adecuado almacenamiento, mantenimiento, limpieza y si fuera necesario por razones sanitarias su desinfección o esterilización a intervalos apropiados.

08.05 Bienestar

Comprende los aspectos relacionados con las condiciones que permiten una estancia favorable al trabajador durante el tiempo que permanece en la obra, las cuales son responsabilidad del Contratista y son objeto de control permanente por el supervisor, y se refiere a:

(1) Agua potable

Se debe disponer de un suministro suficiente de agua potable adecuada al consumo humano que en cuanto a límites de calidad de agua vigentes en el Perú corresponde al uso de recurso de agua Tipo II establecido por la Ley General de Aguas, vigente. Cuando se requiera transportarla al lugar de la obra deberá hacerse en camiones cisternas adecuados, limpios y periódicamente desinfectados, y deberá conservarse en recipientes cerrados y provistos de grifo.

Ninguna fuente de agua potable debe comunicar con otra agua que no sea potable. Y en el caso de agua no potable se colocarán letreros visibles para prohibir su consumo. Es de suma importancia el calcular el consumo promedio diario para mantener un abastecimiento permanente.

(2) Instalaciones sanitarias

Todos los campamentos contarán con pozos sépticos técnicamente diseñados, los silos artesanales deben ser ubicados en lugares especialmente seleccionados de tal manera que no afecten a las fuentes de abastecimiento de agua, además debe incluir la impermeabilización de las paredes laterales y fondo de los mismos, según sea el caso. Al cumplir los silos su tiempo de uso serán clausurados.

(3) Vestuarios, duchas y lavabos

Deben también ubicarse en áreas que eviten que los residuos se mezclen con fuentes de agua. Se recomienda considerar espacios separados para hombres y mujeres. Las instalaciones deben mantenerse perfectamente limpias y desinfectadas.

(4) Alojamiento

En caso de obras alejadas de los lugares de vivienda de los trabajadores debe disponerse de alojamientos adecuados considerando habitaciones para varones y mujeres.

(5) Alimentación

La dieta de los trabajadores debe ser equilibrada, higiénicamente preparada y responder a las cantidades de nutrientes y las necesidades energéticas requeridas, el agua que se le proporcione como bebida tendrá que ser necesariamente hervida. En función del número de trabajadores, la duración del trabajo y el lugar en que se realiza las actividades laborales debe proveerse de instalaciones adecuadas para la alimentación, según sea el caso.

(6) Recreación

Un aspecto que suele no tomarse en cuenta es en referencia a la salud mental de los trabajadores, lo que se hace manifiesto en mayor medida cuando la obra se realiza en zonas alejadas de los centros poblados. En un lapso de cuatro semanas esta situación de confinamiento se manifiesta en cansancio, aburrimiento y dejadez en el desarrollo de las actividades disminuyendo los rendimientos de producción, favoreciendo las tensiones laborales y el tedio. Por ello debe considerarse actividades de recreación según las condiciones del lugar y facilitar en las instalaciones del campamento los espacios adecuados para desarrollar dichas actividades.

(7) Instalación de refugios

Debe preverse como parte de un Plan de Emergencia lugares de refugio que permitan la protección y condiciones de seguridad para los trabajadores frente a situaciones de desastre natural: huaicos, inundaciones, terremotos. Se debe contar con equipos adecuados de comunicación, stock de víveres, medicinas, materiales, insumos y equipos de evacuación. El plan de emergencia, ejecución y control debe estar a cargo de un comité conformado por miembros representativos de los diferentes niveles de labor.

(8) Comunidades nativas

Si el trazo de la carretera pasa por lugares donde existan comunidades nativas cercanas, la empresa Contratista debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Evitar el contacto directo entre trabajadores y nativos. De ser necesaria una comunicación, ésta se realizará por una comisión autorizada y coordinada por el Contratista y el Supervisor.
- Prohibir de manera severa el uso de alcohol en reuniones con nativos ni dar donaciones de bebidas alcohólicas a estas comunidades.
- Tomar las precauciones necesarias a fin de evitar las transmisiones de enfermedades, de los trabajadores a los nativos y viceversa, principalmente la cuadrilla de exploradores y topógrafos. Para ello se recomienda no utilizar ni intercambiar utensilios de uso personal, alimentos que no tengan apariencia saludable, entre otros.



SECCIÓN 09

MEDICIÓN Y PAGO

09.01 Descripción

Esta sección contiene normas generales para la medición y pago de las diferentes actividades de conservación a ejecutarse. En cada sección de estas Especificaciones se establecen normas específicas de medida y pago para cada trabajo y éstas prevalecen sobre las normas generales que aquí se describen.

Las unidades de medida y otros datos técnicos de estas Especificaciones aparecen en el Sistema Métrico Internacional (SI). Sin embargo debido a los usos y costumbres y por la procedencia de equipos y materiales importados aún prevalecen algunas medidas del sistema inglés; por esta circunstancia se introducirá en cada medida y dato técnico la unidad en SI y entre paréntesis el equivalente de uso común en sistema métrico o inglés cuando sea necesario.

En todo trabajo se deben medir las cantidades realmente ejecutadas en el período ejecutado, excepto cuando se trate de una partida cuyo pago sea a suma alzada o global, en cuyo caso se estimará lo ejecutado, sobre la base de porcentajes.

09.02 Términos de medición

a) Metro cúbico (m³)

(1) En el prisma de carretera

Para el cálculo de volúmenes en la conservación de plataforma y taludes se usará el método del promedio de áreas extremas, en base a la determinación de las áreas en secciones transversales consecutivas, su promedio y multiplicado por la longitud entre las secciones a lo largo de la línea del eje de la vía. El volumen así resultante constituye el volumen a pagar cuando sea aprobado por el Supervisor.

(2) En vehículo de transporte

Medir el volumen suelto transportado en vehículos por la determinación de las medidas internas de la tolva del camión. Los vehículos deben ser identificados en forma clara y especificar su volumen. Antes de la utilización de los vehículos se debe acordar con el Contratista los volúmenes, niveles y forma de la carga para responder al volumen cubicado. Todas las veces que sea cargado el vehículo deberá cumplir con la condición acordada. Si el vehículo transporta menor carga que la acordada, será rechazado o se aceptará un volumen menor que será determinado por el Supervisor.

(3) En estructuras

Se medirá las líneas netas de la estructura como aparece en los planos y diseños, exceptuando aquellas que hayan sido modificadas para adaptarse a las condiciones del terreno que se medirán en el lugar de ejecución. No se efectuarán deducciones por los volúmenes ocupados por los refuerzos de acero, anclajes, perforaciones o tubos de diámetro menor de 20 cm.

(4) En el sitio de ejecución

Se medirán las líneas netas de las áreas ejecutadas de acuerdo a las dimensiones del diseño multiplicándolo por el espesor uniforme de la unidad medida. No se efectuará ninguna deducción en las medidas, pero

sí se considerará los derrames de las capas de la estructura del pavimento, de acuerdo al diseño.

b) Unidad (u)

Una unidad entera. La cantidad es el número de unidades completadas y aceptadas.

c) Hectárea (ha)

La hectárea son 10,000 m². La medición se hará por medidas longitudinales y transversales horizontales con la superficie del terreno.

d) Kilogramo (kg)

El kilogramo como unidad de masa tiene 1,000 gramos. Se medirá de acuerdo a la [subsección 09.03](#), del presente Manual.

Si el material es provisto en sacos o envases de masa neta uniforme, se podrá utilizar para su medición.

La masa neta será tal como ha sido empacada por el fabricante.

e) Litro (l)

Las cantidades pueden ser medidas en tanques de volumen conocido y calibrado, con el uso de unidades de volumen aprobado o mediante volúmenes envasados comercialmente.

f) Metro (m)

Las medidas de longitud se efectuarán en forma paralela a las líneas netas de los elementos a medir.

g) Metro cuadrado (m²)

Las medidas de áreas se efectúan en forma paralela a la superficie por medir.

h) Global (glb)

La medida abarca la totalidad de las actividades contempladas en el rubro, por tanto en su interior, por lo general incluye diversas unidades de medida.

09.03 Dispositivos y procedimientos de pesaje

Cuando el material sea provisto o medido y pagado por masa se debe utilizar uno de los sistemas siguientes:

a) Sistema comercial de pesaje

Constituido por balanzas de uso comercial y de funcionamiento permanente. Deben contar con una certificación oficial y verificada por la Supervisión.

b) Facturas

Si el material es proporcionado por un proveedor habitual, se podrá utilizar las facturas de adquisición con la masa neta o el volumen convertido a masa. En este caso la Supervisión deberá efectuar verificaciones periódicas.

c) Sistema de pesaje proporcionado por el contratista

En este caso la balanza, su funcionamiento y el sistema de pesaje serán aprobados por la Supervisión y verificados periódicamente.

09.04 Medición

Se medirán y pagarán exclusivamente las cantidades correspondientes a las obras previamente aceptadas por el supervisor, ejecutadas de acuerdo a sus



instrucciones, los planos, disposiciones del proyecto y especificaciones para la conservación vial.

09.05 Pago

Los precios unitarios del contrato, definidos para cada partida del presupuesto, cubrirán el costo de todas las operaciones relacionadas con la correcta ejecución de las obras.

Los precios unitarios deben cubrir los costos de materiales, mano de obra en trabajos diurnos y nocturnos, beneficios sociales, impuestos, tasas y contribuciones, herramientas, maquinaria pesada y liviana, transporte, ensayos de control de calidad, regalías, servidumbres y todos los gastos que demande el cumplimiento satisfactorio del contrato, incluyendo los imprevistos.

PUENTES LAS DELICIAS, MACUACO, RÍO SECO Y EL CONDE





CAPÍTULO 100 PRELIMINARES

ACTIVIDADES GENERALES

SECCIÓN 101

MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN

101.1 Descripción

Este trabajo consiste en el traslado de personal, equipo, materiales, campamentos y otros que sean necesarios, al lugar en que desarrollará el proyecto de conservación vial antes de iniciar y al finalizar el periodo de los trabajos de conservación vial. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

101.2 Consideraciones generales

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

El Contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a inspección la entidad contratante dentro de los 30 días después de otorgada la buena pro. Este equipo será revisado por el supervisor en la obra y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo, en cuyo caso el contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del contratista.

Si el contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el supervisor.

El contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del supervisor.

101.3 Medición

La movilización se medirá en forma global. El equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el contratista en el proceso de licitación.

101.4 Pago

Las cantidades aceptadas y medidas como se indican a continuación serán pagadas al precio de contrato de la [sección 101](#) "movilización y desmovilización", del presente Manual. El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección y según la [subsección 07.05](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
101	Movilización y desmovilización	Global (glb)



SECCIÓN 102

TOPOGRAFÍA Y GEOREFERENCIACIÓN

102.1 Generalidades

Basándose en los planos y levantamientos topográficos del proyecto de conservación vial, sus referencias y BMs, se procederá a los trabajos de topografía y georeferenciación del proyecto, en los que de ser necesario se efectuarán los ajustes correspondientes a las condiciones reales encontradas en el terreno. El ejecutor será el responsable de los mismos, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada, que será revisado y aprobado por el supervisor.

Para los trabajos a realizar dentro de esta sección, el ejecutor deberá proporcionar personal calificado, equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo estacado, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el supervisor.

El personal, equipo y materiales deberán cumplir con los siguientes requisitos:

a. Personal

Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

b. Equipo

Se deberá implementar el equipo de topografía y georeferenciación necesarios, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

c. Materiales

Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

102.2 Consideraciones generales

Antes del inicio de los trabajos se deberá coordinar con el supervisor sobre la monumentación, sus referencias, tipo de marcas en las estacas, colores y el resguardo que se implementará en cada caso.

Los trabajos de topografía y de control estarán concordantes con las tolerancias que se dan en la [Tabla 102-1](#).



Tabla 102-1

Tolerancia fase de trabajo	Tolerancia fase de trabajo	
	Horizontal	Vertical
Puntos de Control	1:10,000	± 5 mm
Puntos del eje, (PC), (PT), puntos en curva y referencias	1:5,000	± 10 mm
Otros puntos del eje	± 50 mm	± 100 mm
Sección transversal y estacas de talud	± 50 mm	± 100 mm
Alcantarillas, cunetas y estructuras menores	± 50 mm	± 20 mm
Muros de contención	± 20 mm	± 10 mm
Límites para roce y limpieza	± 500 mm	--
Estacas de subrasante	± 50 mm	±10 mm
Estacas de rasante	± 50 mm	± 10 mm

Los formatos a utilizar serán previamente aprobados por el supervisor y toda la información de campo, su procesamiento y documentos de soporte serán de propiedad del MTC una vez completados los trabajos. Esta documentación será organizada y sistematizada de preferencia en medios electrónicos.

Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados sólo cuando se cuente con la aprobación escrita de la supervisión.

Cualquier trabajo topográfico y de control que no cumpla con las tolerancias anotadas será rechazado. La aceptación del estacado por el supervisor no releva al contratista de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

102.3 Procedimiento de ejecución

Los trabajos de topografía y georeferenciación comprenden los siguientes aspectos:

a. Puntos de control

Los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean disturbadas por las operaciones constructivas.

Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean disturbados.

b. Sección transversal

Las secciones transversales del terreno natural deberán ser referidas al eje de la carretera. El espaciamiento entre secciones no deberá ser mayor de 20 m en tramos en tangente y de 10 m en tramos de curvas. En caso de quiebres en la topografía se tomarán secciones adicionales en los puntos de quiebre o por lo menos cada 5 m.

Se tomarán puntos de la sección transversal que cubra la extensión del derecho de vía, de tal manera que puedan entrar los taludes de corte y relleno hasta los límites especificados. Las secciones además deben extenderse lo suficiente para evidenciar la presencia de edificaciones, cultivos, línea férrea, canales, etc., que por estar cercanas al trazo de la vía, podrían ser afectadas por las obras de conservación vial, así como por el desagüe de las

alcantarillas. Todas las dimensiones de la sección transversal serán reducidas al horizonte desde el eje de la vía.

c. Estacas de talud y referencias

Se deberán establecer estacas de talud de corte y relleno en los bordes de cada sección transversal. Las estacas de talud establecen en el campo el punto de intersección de los taludes de la sección transversal del diseño de la carretera con la traza del terreno natural. Las estacas de talud deben ser ubicadas fuera de los límites de la limpieza del terreno y en dichas estacas se inscribirán las referencias de cada punto e información del talud a construir conjuntamente con los datos de medición.

d. Límites de limpieza y roce

Los límites para los trabajos de limpieza y roce deben ser establecidos en ambos lados de la línea del eje en cada sección de la carretera.

e. Restablecimiento de la línea del eje

La línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos del eje no debe exceder de 20 m en tangente y de 10 m en curvas.

El estacado debe ser restablecido cuantas veces sea necesario para la ejecución de cada etapa de la obra, para lo cual se deben resguardar los puntos de referencia.

f. Elementos de drenaje

Los elementos de drenaje deberán ser estacados para fijarlos a las condiciones del terreno.

Se deberá considerar lo siguiente:

1. Relevamiento del perfil del terreno a lo largo del eje de la estructura de drenaje que permita apreciar el terreno natural, la línea de flujo, la sección de la carretera y el elemento de drenaje.
2. Ubicación de los puntos de los elementos de ingreso y salida de la estructura.
3. Determinar y definir los puntos que sean necesarios para determinar la longitud de los elementos de drenaje y del tratamiento de sus ingresos y salidas.

g. Muros de contención

Se deberá relevar el perfil longitudinal del terreno a lo largo de la cara del muro propuesto. Cada 5 m y en donde existan quiebres del terreno se deben tomar secciones transversales hasta los límites que indique el supervisor. Se deberán ubicar referencias adecuadas y puntos de control horizontal y vertical.

h. Canteras

Se debe establecer los trabajos topográficos y georeferenciación esenciales referenciados en coordenadas UTM de las canteras de préstamo. Se debe colocar una línea de base referenciada, límites de la cantera y los límites de limpieza. También se deberán efectuar secciones transversales de toda el área de la cantera referida a la línea de base. Estas secciones deberán ser tomadas antes del inicio de la limpieza y explotación y después de concluida la obra y



cuando hayan sido cumplidas las disposiciones de conservación de medio ambiente sobre el tratamiento de canteras.

i. Monumentación

Todos los hitos y monumentación permanente que se coloquen durante la ejecución de la vía deberán ser materia de levantamiento topográfico y georeferenciación, debiendo efectuarse de acuerdo a la normativa vigente, entre otros, colocación de postes de kilometraje.

j. Levantamientos misceláneos

Se deberán efectuar levantamientos, estacado y obtención de datos esenciales para el replanteo, ubicación, control y medición de los siguientes elementos: Zonas de depósitos de desperdicios, vías que se aproximan a la carretera, cunetas de coronación, zanjas de drenaje y cualquier elemento que esté relacionado a la construcción y funcionamiento de la carretera.

k. Trabajos topográficos intermedios

Todos los trabajos de replanteo, reposición de estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos deben ser ejecutados en forma constante que permitan la ejecución de los trabajos de conservación vial, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento.

102.4 Aceptación de trabajos

Los trabajos de topografía y georeferenciación, serán evaluados y aceptados según las [subsecciones 04.11\(a\) y \(b\)](#) del presente Manual.

102.5 Medición

La unidad de medida de esta actividad es global.

102.6 Pago

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato de la [sección 102](#) "topografía y georeferenciación". El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección y según la [subsección 09.05](#) del presente Manual.

El pago global se realizará en forma prorrateada y uniforme en los meses que dura la ejecución del proyecto.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
102	Topografía y georeferenciación	Global (glb)

SECCIÓN 103

MANTENIMIENTO DE TRÁNSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL

103.1 Descripción

Las actividades que se especifican en esta sección abarcan lo concerniente al mantenimiento del tránsito durante la ejecución de las actividades de conservación vial. Los trabajos incluyen:

- El mantenimiento de desvíos que sean necesarios para facilitar las tareas de conservación vial.
- La provisión de facilidades necesarias para el acceso de viviendas, servicios, etc. ubicadas a lo largo de la vía en mantenimiento.
- La implementación, instalación y mantenimiento de dispositivos de control de tránsito y seguridad acorde a las distintas fases de la conservación vial.
- El control de emisión de polvo en todos los sectores sin pavimentar de la vía principal y de los desvíos habilitados que se hallan abiertos al tránsito dentro del área del proyecto.
- El mantenimiento de la circulación habitual de animales domésticos y silvestres a las zonas de alimentación y abrevadero, cuando estuvieran afectadas por las obras.
- El transporte de personal a las zonas de ejecución de los trabajos de conservación vial.

En general se incluyen todas las acciones, facilidades, dispositivos y operaciones que sean requeridos para garantizar la seguridad y confort del público usuario erradicando cualquier incomodidad y molestias que puedan ser ocasionados por deficientes servicios de mantenimiento de tránsito y seguridad vial.

103.2 Consideraciones generales

a. Plan de mantenimiento de tránsito y seguridad vial (PMTS)

Antes del inicio de los trabajos de conservación vial el contratista presentará al supervisor un "plan de mantenimiento de tránsito y seguridad vial" (PMTS) para todo el período de ejecución de la conservación vial y aplicable a cada una de las fases de construcción, el que será revisado y aprobado por escrito por el supervisor. Sin este requisito y sin la disponibilidad de todas las señales y dispositivos en obra, que se indican en la [subsección 103.03](#) del presente Manual, no se podrán iniciar los trabajos de conservación vial.

Para la preparación y aprobación del PMTS, se debe tener en cuenta las regulaciones dadas en el capítulo IV del "Manual de Dispositivos de Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" vigente. Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estará de acuerdo con lo normado en dicho Manual, los planos y documentos del proyecto, lo especificado en esta sección y lo indicado por el supervisor.

El PMTS podrá ser ajustado, mejorado o reprogramado de acuerdo a las evaluaciones periódicas de su funcionamiento que efectuará el supervisor.

El PMTS deberá abarcar los siguientes aspectos:

1. Control temporal de tránsito y seguridad vial

El tránsito vehicular durante la ejecución de las obras no deberá sufrir detenciones de duración excesiva. Para esto se deberá diseñar sistemas



de control por medios visuales y sonoros, con personal capacitado de manera que se garantice la seguridad y confort del público y usuarios de la vía, así como la protección de las propiedades adyacentes. El control de tránsito se deberá mantener hasta que las obras sean recibidas por la entidad contratante.

2. **Mantenimiento vial**

La vía principal en construcción, los desvíos, rutas alternas y toda aquella que se utilice para el tránsito vehicular y peatonal será mantenida en condiciones aceptables de transitabilidad y seguridad, durante el período de ejecución de obra incluyendo los días feriados, días en que no se ejecutan trabajos y aun en probables períodos de paralización. La vía no pavimentada deberá ser mantenida sin baches ni depresiones y con niveles de rugosidad que permita velocidad uniforme de operación de los vehículos en todo el tramo contratado.

3. **Transporte de personal**

El transporte de personal a las zonas en que se ejecutan las obras, será efectuado en ómnibus con asientos y estado general bueno. No se permitirá de ninguna manera que el personal sea trasladado en las tolvas de volquetes o plataformas de camiones de transporte de materiales y enseres.

Los horarios de transporte serán fijados por el contratista, así como la cantidad de vehículos a utilizar en función al avance de las obras, por lo que se incluirá en el PMTS un cronograma de utilización de ómnibus, que será aprobado por el supervisor, así como su control y verificación.

b. **Desvíos a carreteras y calles existentes**

Cuando lo indiquen los planos y documentos del proyecto se utilizarán para el tránsito vehicular vías alternas existentes o construidas por el contratista. Con la aprobación del supervisor y de las autoridades locales, el contratista también podrá utilizar carreteras existentes o calles urbanas fuera del eje de la vía para facilitar sus actividades constructivas. Para esto se deberán instalar señales y otros dispositivos que indiquen y conduzcan claramente al usuario a través de ellas.

c. **Período de responsabilidad**

La responsabilidad del contratista para el mantenimiento de tránsito y seguridad vial se inicia el día de la entrega del terreno al contratista. El período de responsabilidad abarcará hasta el día de la entrega final de la obra a la entidad contratante y en este período se incluyen todas las suspensiones temporales que puedan haberse producido en la obra, independientemente de la causal que la origine.

d. **Estructuras y puentes**

Las estructuras y puentes existentes que vayan a ser reemplazados dentro del contrato, serán mantenidos y operados por el Contratista hasta su reemplazo total y desmontados o cerrados al tránsito.

En caso que ocurran deterioros en las estructuras o puentes bajo condiciones normales de operación durante el período de responsabilidad según la

subsección 103.02(c) del Manual de carreteras Especificaciones Técnicas Generales para Construcción vigente, el contratista efectuará inmediatamente a su cuenta, costo y riesgo, las reparaciones que sean necesarias para restituir la estructura al nivel en que se encontraba al inicio de dicho período. Estas reparaciones tendrán prioridad sobre cualquier otra actividad del contratista.

Si la construcción de alguna estructura requiere que se hagan desvíos del tránsito, el Contratista deberá proporcionar estructuras y puentes provisionales seguros y estables que garanticen la adecuada seguridad al tránsito público, de acuerdo a los planos y documentos del proyecto de conservación vial o lo indicado por el supervisor.

El supervisor deberá impartir las órdenes e instrucciones necesarias para el cumplimiento de lo especificado en esta subsección.

Las condiciones expuestas en esta subsección no serán aplicables cuando ocurran deterioros ocasionados por eventualidades que no correspondan a condiciones normales de operación, como pueden ser sobrecargas mayores a la capacidad del puente a pesar de la advertencia señalizada correspondiente, crecientes extraordinarias, desestabilización de la estructura por lluvias, y otros a criterio del supervisor.

103.3 Materiales

Las señales, dispositivos de control, colores a utilizar y calidad del material estarán de acuerdo to lo normado en el Manual de Dispositivos para "Control de Tránsito Automotor para Calles y Carreteras" del MTC y todos ellos tendrán la posibilidad de ser trasladados rápidamente de un lugar a otro, para lo que deben contar con sistemas de soporte adecuados.

El contratista, después de aprobado el "PMTS", deberá instalar de acuerdo a su programa y de los frentes de trabajo, todas las señales y dispositivos necesarios en cada fase de la conservación vial y cuya cantidad no podrá ser menor en el momento de iniciar los trabajos a lo que se indica:

- Señales restrictivas 20 u
- Señales preventivas 30 u
- Barreras o tranqueras (pueden combinarse con barriles) 30 u
- Conos de 70 cm de alto 50 u
- Lámparas destellantes accionadas a batería o electricidad con sensores que los desconecten durante el día 30 u
- Banderines 10 u
- Señales informativas 20 u
- Chalecos de seguridad, silbatos 20 u c/u.

Las señales, dispositivos y chalecos deberán tener material con características retrorreflectivas que aseguren su visibilidad en las noches, oscuridad y/o en condiciones de neblina o de la atmósfera según sea el caso. El material retrorreflectivo de las señales será el indicado en los planos y documentos del proyecto de conservación vial o en su defecto será del tipo I según la **subsección 800.05 (a)** del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción vigente.



103.4 Equipos

El contratista propondrá para consideración del supervisor, los equipos más adecuados para las operaciones por realizar, con la frecuencia que sea necesaria. Básicamente el contratista pondrá para el servicio de nivelación una motoniveladora y camión cisterna; volquetes y cargador en caso sea necesario efectuar bacheos. La necesidad de intervención del equipo será dispuesta y ordenada por el supervisor, acorde con el PMTS.

103.5 Procedimiento de ejecución

El contratista deberá proveer el personal suficiente, así como las señales, materiales y elementos de seguridad que se requieran para un efectivo control del tránsito y de la seguridad vial.

El contratista está obligado al cumplimiento de las disposiciones dadas en esta sección y el supervisor a exigir su cumplimiento cabal. Cualquier contingencia derivada de la falta de cumplimiento de estas disposiciones será de responsabilidad del contratista.

El procedimiento de ejecución comprende lo siguiente:

Control de tránsito y seguridad vial

El Contratista deberá proveer cuadrillas de control de tránsito en número suficiente, que estarán bajo el mando de un controlador capacitado en este tipo de trabajo. El controlador tendrá las siguientes funciones y responsabilidades:

- Implementación del PMTS.
- Coordinación de las operaciones de control de tránsito.
- Determinación de la ubicación, posición y resguardo de los dispositivos de control y señales en cada caso específico.
- Corrección inmediata de las deficiencias en el mantenimiento de tránsito y seguridad vial.
- Coordinación de las actividades de control con el supervisor.
- Organización del almacenamiento y control de las señales y dispositivos, así como de las unidades rechazadas u objetadas.
- Cumplimiento de la correcta utilización y horarios de los ómnibus de transporte de personal.

El tránsito será organizado de acuerdo al PMTS cuando sea necesario alternar la circulación, para lo que se habilitará un carril de circulación con un ancho mínimo de 3 m, que será delineado y resaltado con el uso de barricadas, conos y barriles para separar dicho carril de las áreas en que se ejecutan trabajos de conservación vial. La detención de los vehículos no podrá ser mayor de 30 minutos y en zonas por encima de los 3,500 m.s.n.m., no deberá ser mayor de 20 minutos.

En los carriles de circulación durante la ejecución de las obras, no se permitirá la acumulación de suelos y otros materiales que puedan significar algún peligro al usuario. En caso que ocurra acumulaciones de nieve serán removidas de inmediato, para dar acceso y circulación a las vías y desvíos utilizados.

Las áreas de estacionamiento del equipo y vehículos en obra deben ubicarse a un mínimo de 10 m del borde de la vía de circulación vehicular o en su defecto ser claramente señalizado con barreras y lámparas destellantes, siempre y cuando lo apruebe el supervisor.

Zona de desvíos y caminos de servicio

El contratista sólo utilizará para el tránsito de vehículos, los desvíos y calles urbanas que se indique en los planos y documentos del proyecto de conservación vial. En caso que el proyecto no indique el uso de desvíos y sea necesaria su utilización, el supervisor definirá y autorizará los desvíos que sean necesarios. En el caso de calles urbanas, se requerirá además la aprobación de autoridades locales y de administradores de servicios públicos.

En los desvíos y caminos de servicio se deberá usar de forma permanente barreras, conos y barriles para desviar y canalizar el tráfico hacia los desvíos. En las noches se deberán colocar lámparas de luces destellantes intermitentes. No se permitirá el uso de mecheros y lámparas accionadas por combustibles o carburantes que afecten y agredan al medio ambiente.

El contratista deberá proporcionar equipo adecuado aprobado por el supervisor y agua para mantener límites razonables de control de emisión de polvo por los vehículos en las vías que se hallan bajo tránsito. La dispersión de agua mediante riego sobre plataformas sin pavimentar será aplicada en el momento oportuno para evitar que se produzca polvo, incluyendo las noches, feriados, domingos y períodos de paralización. Para controlar la emisión de polvo el contratista podrá proponer otros sistemas que sean aprobados y aceptados por el supervisor.

Durante períodos de lluvia el mantenimiento de los desvíos y vías de servicio deberá incrementarse, no permitiéndose acumulaciones de agua en la plataforma de las vías habilitadas para la circulación vehicular.

Si el contratista, para facilitar sus actividades, decide construir un desvío nuevo no previsto en los planos y documentos del contrato, será con la aprobación del supervisor y a su cuenta, costo y riesgo.

El contratista tiene la obligación de mantener en condiciones adecuadas, las vías y calles utilizadas como desvíos. En caso que por efectos de desvío de tránsito, sobre las vías o calles urbanas se produzca algún deterioro en el pavimento o en los servicios públicos, el contratista deberá repararlos a su cuenta, costo y riesgo, previa aprobación del supervisor y conformidad de las autoridades que administran el servicio.

Circulación de animales silvestres y domésticos

Si los trabajos de conservación vial en ejecución afectan de algún modo la circulación habitual de animales silvestres y domésticos a sus zonas de alimentación, abrevadero, descanso o refugio, el contratista deberá restaurar de inmediato las rutas habituales a fin de no dificultar el acceso a dichas zonas. El supervisor ordenará que se ejecuten las obras o actividades que sean necesarias para este fin si no se encuentran en los planos y documentos del proyecto y de conformidad con el diseño del PMTS pertinente.

Requerimientos complementarios

Los sectores en que existan excavaciones puntuales en la zona de tránsito, excavaciones de zanjas laterales o transversales que signifiquen algún peligro para la seguridad del usuario, deben ser claramente delimitados y señalizados con dispositivos de control de tránsito y señales que serán mantenidos durante el día y la noche hasta la conclusión de los trabajos de conservación vial en dichos sectores. Principalmente en las noches se utilizarán señales y dispositivos muy notorios y visibles para resguardar la seguridad del usuario.



La instalación de los dispositivos y señales para el control de tránsito seguirá las siguientes disposiciones:

- Las señales y dispositivos de control deberán ser aprobados por el supervisor y estar disponibles antes del inicio de los trabajos de conservación vial, entre los que se incluyen los trabajos de replanteo y topografía.
- Se instalarán sólo los dispositivos y señales de control que se requieran en cada etapa de la obra y en cada frente de trabajo.
- Los dispositivos y señales deben ser reubicados cuando sea necesario.
- Las unidades pérdidas, sustraídas, en mal estado, destruidas o calificadas en estado inaceptable por la supervisión deberán ser inmediatamente sustituidas.
- Las señales y dispositivos deben ser limpiadas y reparadas periódicamente.
- Las señales y dispositivos serán retiradas totalmente cuando las actividades de conservación vial hayan concluido.
- El personal que controla el tránsito debe usar equipo de comunicación portátil y silbatos en sectores en que se alterne el tráfico como efecto de las operaciones de los trabajos de conservación vial. También deben usar señales que indiquen al usuario el paso autorizado o la detención del tránsito.

103.6 Aceptación de los trabajos

Los trabajos de mantenimiento de tránsito y seguridad vial según lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados según la [subsección 04.11](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción vigente. Si se detectan condiciones inaceptables de transitabilidad o de seguridad vial a criterio de la supervisión de acuerdo a lo establecido en la [subsección 103.01 y 103.08](#) de la presente especificación, la supervisión ordenará la paralización de las obras en su totalidad, hasta que el contratista efectúe las acciones correctivas, sin perjuicio de que le sean aplicadas las multas que se disponga en el contrato. En este caso todos los costos derivados de tal acción serán asumidos por el contratista.

Estas acciones serán informadas de inmediato por el supervisor a la entidad contratante.

Para la aceptación de los trabajos, el contratista deberá cerrar todos los accesos a los desvíos utilizados durante la conservación vial, así como dismantelar los puentes o estructuras provisionales, dejando todas las áreas cercanas a la vía, niveladas sin afectar al paisaje y de acuerdo a las indicaciones del supervisor.

Para la recepción de las obras de conservación vial el supervisor deberá certificar claramente que el contratista no tiene pendiente ninguna observación originada por alguna disposición de esta especificación.

103.7 Medición

El Mantenimiento de tránsito y seguridad vial se medirá en forma global.

Si el servicio completo de esta partida incluyendo la provisión de señales, mantenimiento de tránsito, conservación vial de desvíos y rutas habilitadas, control de emisión de polvo y otros solicitados por el supervisor ha sido ejecutado a satisfacción del supervisor se considerará una unidad completa en el período de medición.



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

103.8 Pago

Las cantidades medidas y aceptadas serán pagadas al precio de contrato de la partida 103 "Mantenimiento de tránsito y seguridad vial". El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección y según la [subsección 09.05](#) del presente Manual.



SECCIÓN 104

CAMPAMENTOS

104.1 Descripción

Son las construcciones de infraestructura e instalaciones que permitan albergar a trabajadores, insumos, maquinaria, equipos, plantas de procesamiento de materiales, etc.

La ubicación de los campamentos será propuesta por el contratista y aprobada por la supervisión, previa verificación que dichas ubicaciones cumplan con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental, salubridad, abastecimiento de agua, tratamiento de residuos, desagües y otros.

104.2 Materiales

Los materiales para la construcción de todas las obras provisionales serán preferentemente desarmables y transportables, salvo que el proyecto de conservación vial indique lo contrario.

104.3 Requerimientos de construcción

En este rubro se incluye la ejecución de todas las edificaciones, tales como campamentos, que cumplen con la finalidad de albergar al personal que labora en las obras, así como también para el almacenamiento temporal de algunos insumos, materiales que se emplean en la conservación vial; casetas de inspección, depósitos de materiales y de herramientas, caseta de guardiana, vestuarios, servicios higiénicos, cercos, carteles, etc.

El contratista deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales (campamentos).

Para la localización de los mismos, se deberá considerar la existencia de poblaciones ubicadas en cercanías del mismo, con el objeto de evitar alguna clase de conflicto social.

Las construcciones provisionales, no deberán ubicarse dentro de las zonas denominadas "Áreas Naturales Protegidas". Además, en ningún caso se ubicarán arriba de aguas de centros poblados, por los riesgos sanitarios inherentes que esto implica.

En la construcción del campamento se evitará al máximo los cortes de terreno, relleno, y remoción de vegetación. En lo posible, los campamentos deberán ser prefabricados y estar debidamente cercados.

No deberá talarse ningún árbol o cualquier especie florística que tenga un especial valor genético o paisajístico. Asimismo, no deberá afectarse cualquier lugar de interés cultural o histórico.

De ser necesario el retiro de material vegetal, éste se deberá trasplantar a otras zonas desprotegidas, iniciando procesos de revegetación. Los residuos de tala y desbroce no deben ser depositados en corrientes de agua, debiendo ser apiladas de manera que no causen desequilibrios en el área. Estos residuos no deben ser incinerados, salvo excepciones justificadas y aprobadas por el supervisor.

Caminos de acceso

Los caminos de acceso estarán dotados de una adecuada señalización para indicar su ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras efectuando un tratamiento que mejore la circulación y evite la producción de polvo.

Instalaciones

En el campamento, se incluirá la construcción de canales perimetrales en el área utilizada, si fuere necesario, para conducir las aguas de lluvias y de escorrentía al

drenaje natural más próximo. Adicionalmente, se construirán sistemas de sedimentación al final del canal perimetral, con el fin de reducir la carga de sedimentos que puedan llegar al drenaje.

En el caso de no contar con una conexión a servicios públicos cercanos, no se permitirá, bajo ningún concepto, el vertimiento de aguas negras y/o arrojado de residuos sólidos a cualquier curso de agua.

Fijar la ubicación de las instalaciones de las construcciones provisionales conjuntamente con el supervisor, teniendo en cuenta las recomendaciones necesarias, de acuerdo a la morfología y los aspectos atmosféricos de la zona.

Instalar los servicios de agua, desagüe y electricidad necesarios para el normal funcionamiento de las construcciones provisionales.

Se debe instalar un sistema de tratamiento a fin de que garantice la potabilidad de la fuente de agua; además, se realizarán periódicamente un análisis físico-químico y bacteriológico del agua que se emplea para el consumo humano.

Incluir sistemas adecuados para la disposición de residuos líquidos y sólidos. Para ello se debe dotar al campamento de pozos sépticos, pozas para tratamiento de aguas servidas y de un sistema de limpieza, que incluya el recojo sistemático de basura y desechos y su traslado a un relleno sanitario construido para tal fin.

Los campamentos deberán disponer de instalaciones higiénicas destinadas al aseo del personal y cambio de ropa de trabajo; aquellas deberán contar con duchas, lavatorios, sanitarios, y el suministro de agua potable, los cuales deberán instalarse en la proporción que se indica en la [Tabla 104-1](#), debiendo tener ambientes separados para hombres y mujeres.

Tabla 104-1

N.º trabajadores	Inodoros	Lavatorios	Duchas	Urinario
1-15	2	2	2	2
16-24	4	4	3	4
25-49	6	5	4	6
Por cada 20 adicionales	2	1	2	2

Si las construcciones provisionales están ubicadas en una zona propensa a la ocurrencia de tormentas eléctricas se debe instalar pararrayos a fin de salvaguardar la integridad física del personal de obra.

Del personal de obra

A excepción del personal autorizado de vigilancia, se prohibirá el porte y uso de armas de fuego en el área de trabajo. Se evitará que los trabajadores se movilicen fuera de las áreas de trabajo, sin la autorización del responsable del campamento.

Las actividades de caza o compra de animales silvestres (vivos, pieles, cornamentas, o cualquier otro producto animal) quedan prohibidas. Así también, no se permitirá la pesca por parte del personal de la obra. El incumplimiento de esta norma deberá ser causal de sanciones pecuniarias para la empresa y el despido inmediato para el personal infractor. Además, la empresa contratista debe limitar y controlar el consumo de bebidas alcohólicas al interior de los campamentos, a fin de evitar desmanes o actos que falten a la moral.

Estas disposiciones deben ser de conocimiento de todo el personal antes del inicio de obras, mediante carteles o charlas periódicas.



Patio de máquinas

Para el manejo y mantenimiento de las máquinas en los lugares previamente establecidos al inicio de las obras de conservación vial, se debe considerar algunas medidas con el propósito de que no alteren el ecosistema natural y socioeconómico, las cuales deben ser llevadas a cabo por la empresa contratista.

Los patios de máquinas deberán tener señalización adecuada para indicar el camino de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras efectuando un tratamiento para facilitar el tránsito de los vehículos de la obra.

El acceso a los patios de máquina y maestranzas debe estar independizado del acceso al campamento. Si el patio de máquinas está totalmente separado del campamento, debe dotarse de todos los servicios necesarios señalados para éstos, teniendo presente el tamaño de las instalaciones, número de personas que trabajarán y el tiempo que prestará servicios. Al finalizar la operación, se procederá al proceso de desmantelamiento tal como se ha indicado anteriormente.

Instalar sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites. Para ello es necesario contar con recipientes herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior manejo. En las zonas de lavado de vehículos y maquinaria deberán construirse desarenadores y trampas de grasa antes que las aguas puedan contaminar suelos, vegetación, agua o cualquier otro recurso.

El abastecimiento de combustible deberá efectuarse de tal forma que se evite el derrame de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo, ríos, quebradas, arroyos, etc. Similares medidas deberán tomarse para el mantenimiento de maquinaria y equipo. Los depósitos de combustible deben quedar alejados de las zonas de dormitorio, comedores y servicios del campamento.

Las operaciones de lavado de la maquinaria deberán efectuarse en lugares alejados de los cursos de agua.

Desmontaje y retiro de campamentos

En el proceso de desmontaje y retiro de campamentos, el contratista deberá hacer una demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de materiales excedentes, señalados por el supervisor. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc.; sellando los pozos sépticos, pozas de tratamiento de aguas negras y el desagüe.

Una vez desmontadas las instalaciones, patio de máquinas y vías de acceso, se procederán a escarificar el suelo y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada anteriormente. En la recomposición del área, los suelos contaminados de patios de máquinas, plantas y depósitos de asfalto o combustible deben ser raspados hasta 0.1 m por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación.

Los materiales resultantes de la eliminación de pisos y suelos contaminados deberán trasladarse a los DME, según se indica en la [sección 906](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, veinte.

104.4 Aceptación de los trabajos

El Supervisor efectuará los siguientes controles:

- Verificar que las áreas de dormitorio y servicios sean suficientes para albergar al personal de obra, así como las instalaciones sanitarias.



- Verificar el correcto funcionamiento de los servicios de abastecimiento de agua potable, debiendo cumplir con los requisitos que se estipulan en la [sección 905](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
- Verificar el correcto funcionamiento de los sistemas de drenaje y desagüe del campamento, oficinas, patios de máquina, cocina y comedores.
- Verificar las condiciones higiénicas de mantenimiento, limpieza y orden de las instalaciones.
- La evaluación de los trabajos de campamentos y obras provisionales se efectuará de acuerdo a lo indicado en la [subsección 04.11\(a\)](#) del presente Manual.

104.5 Medición

Los campamentos e instalaciones provisionales para los trabajos de conservación vial no se medirán en forma global.

104.6 Pago

Las cantidades medidas y aprobadas, serán pagadas al precio de contrato y las condiciones establecidas en el mismo. El pago constituirá compensación total de los trabajos prescritos en esta sección, incluyendo la carga, descarga, transportes ida y vuelta.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
104	Campamentos	Global (glb)



CAPÍTULO 200 CONSERVACIÓN DE PLATAFORMA Y TALUDES

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 201

LIMPIEZA DE CALZADA Y BERMAS

201.1 Descripción

Este trabajo consiste en la remoción de todo material extraño de la calzada y de las bermas, con herramientas manuales, de tal manera que permanezca libre de obstáculos, basuras y demás objetos que caigan y/o sean arrojados en ella.

El objetivo es mantener la plataforma libre de materiales sueltos, y pueden ser:

- 1) Materiales ajenos a la superficie, que rápidamente contaminarían la capa de rodadura: arcillas, lodo, tierra vegetal, vegetación, excrementos animales, basuras, desechos orgánicos.
- 2) Materiales que podrán dañar a los vehículos: vidrios, fierros, piedras, ramas materiales acumulados varios y cualquier obstáculo extraño, que puedan afectar la seguridad de los usuarios de la vía.

201.2 Materiales

No se requieren materiales para la ejecución de esta actividad.

201.3 Equipos y herramientas

Por lo general los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión volquete, lampas, picos, rastrillos, escobas, carretillas, entre otros.

201.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Retirar de la calzada y de las bermas todos los materiales ya mencionados en la [subsección 201.1](#) de la presente especificación, como las basuras, piedras, sedimentos, vegetación, y todo material extraño y colocarlas en sitios de acopio. Bajo ninguna circunstancia se deberán dejar rocas o piedras sobre las bermas.
5. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

Gráfico 201-1
Materiales varios amontonados en las bermas.



201.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

201.6 Medición

La unidad de medida es el kilómetro (km) con aproximación a la décima, de longitud de limpieza de calzada y berma, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

201.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
201	Limpieza de calzada y bermas	Kilómetro (km)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 205

REMOCIÓN DE ARENA (DESARENADO)

205.1 Descripción

Este trabajo consiste en la remoción de arena acumulada por movimientos eólicos en la calzada y en las bermas de vías pavimentadas y cuya presencia afecta la circulación normal del tránsito vehicular.

El objetivo es mantener la calzada y las bermas libres de depósitos de arena, de esta manera, garantizar la circulación normal del flujo vehicular y prevenir accidentes de tránsito ocasionados por esta causa.

Inspeccionar permanentemente la vía y los trabajos se deben ejecutar oportunamente como parte de la conservación rutinaria en los sitios donde generalmente se produce la acumulación de arena.

205.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad, no se requieren materiales.

205.3 Equipos y herramientas

Por lo general los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad, deben dimensionarse considerando las características y magnitud del trabajo por realizar. Generalmente son: cargador frontal de ruedas neumáticas, volquetes, herramientas manuales, entre otros.

205.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de los sectores representativos.
4. Recolectar las acumulaciones menores de arena que se encuentren esparcidas en una superficie extensa, mediante lampas, escobas, carretillas y otras herramientas, con el fin de amontonarlas en lugares de acopio de fácil cargado y que no obstaculicen el tránsito.
5. Cargar la arena previamente acumulada y la arena acumulada naturalmente, en volquetes, para transportarla a los DME autorizados para que el viento no vuelva a retornar las arenas a la vía. En estos sitios de cargue, se debe hacer una limpieza final con herramientas manuales y mediante carretillas amontonar los excedentes para luego cargarlos y transportarlos al DME. Es de advertir, que cuando se utilicen los cargadores de ruedas neumáticas no se debe raspar el pavimento con la cuchilla o dientes de la cuchara.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

205.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

205.6 Medición



La unidad de medida es el metro cúbico (m³) de arena removida, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

205.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
205	Remoción de arena (desarenado)	Metro cúbico (m ³)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 215

LIMPIEZA DE DERRUMBES Y HUAICOS MENORES

215.1 Descripción

Este trabajo consiste en remover de la calzada y bermas los derrumbes y materiales fangosos, producto de huaicos, con el fin de mantener la vía libre y sin peligro para los usuarios. El volumen total de los materiales por evacuar no excederá de 15 m³. En muchos casos esta actividad se realiza manualmente.

215.2 Materiales

De ser el caso, se usará explosivos para la eliminación de bloques.

215.3 Equipos y herramientas

Por lo general, el equipo requerido está conformado por excavadora, cargador frontal y volquete, así como las herramientas de mano y equipo de transporte necesarios.

215.4 Procedimiento de ejecución

Antes de empezar los trabajos, el contratista colocará las señales preventivas y reglamentarias para garantizar la seguridad del personal de la obra y los usuarios de la carretera según la [sección 103](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente. El tamaño del derrumbe o huaico será de tal magnitud que no habrá necesidad de cerrar completamente la carretera por un tiempo mayor de 15 minutos aproximadamente. El tránsito por el carril libre deberá ser regularizado por peones con banderines.

La operación se realizará manualmente o con máquinas según el tamaño del derrumbe o huaico. De un modo general, se usarán máquinas cuando se observen por la superficie de la carretera unos apilamientos concentrados de materiales de volumen mayor que 1 m³ o cuando el botadero no está en la cercanía inmediata de la zona afectada.

Los materiales blandos y relativamente pequeños del derrumbe (arcillas, gravas, gravillas naturales, piedras de tamaño menor que 25 centímetros) serán cargados y acarreados a los DME autorizados.

Los elementos de rocas serán cargados colocando en la tolva del cargador los dientes adecuados. Las piedras de gran tamaño que su cargado resulte imposible, serán fraccionadas con explosivos. El depósito para explosivos se construirá y los explosivos se usarán respetando las disposiciones vigentes sobre la materia.

Después de terminar los trabajos el contratista limpiará la carretera y retirará las señales.





215.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

215.6 Medición

La medición se por metro cúbico (m³), de limpieza de derrumbes y huaicos menores, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

215.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
215	Limpieza de derrumbes y huaicos menores	Metro cúbico (m ³)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 220

DESPEJE DE NIEVE

220.1 Descripción

Este trabajo consiste en realizar el despeje mecanizado de la nieve precipitada en la plataforma de la carretera, de manera de permitir la libre circulación del tránsito usuario de la ruta.

220.2 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

220.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son, cargador frontal con llantas, barrenieve, moto niveladora, tractor sobre neumáticos, así como herramientas menores y otros.

220.4 Procedimiento de ejecución

Salvo que taxativamente se indique otra cosa, las labores de despeje de la nieve deberán comenzar cuando la precipitación acumulada supere los 20 cm de altura.

Los procedimientos y equipos que se utilicen deberán adecuarse de manera que garanticen que no provocarán daños a los pavimentos, especialmente a los asfálticos, o a cualquier otro elemento del camino. Será de responsabilidad y cargo del contratista la reparación de cualquier daño ocasionado al camino o a terceros por el uso de equipos inadecuados.

El despeje deberá extenderse a todo el ancho de la plataforma de la carretera, es decir, incluyendo calzadas y bermas. Cuando el camino atraviese zonas rurales, y siempre que exista espacio suficiente, la nieve removida se acumulará a los costados de la carretera, por lo que los equipos de remoción deberán desplazarse a velocidades compatibles con este requerimiento. Sin perjuicio de lo anterior, no deberá acumularse nieve en los accesos, públicos y privados, cruces, intersecciones y otros dispositivos similares que se señalen.

En zonas urbanas o donde no se disponga de espacio a los costados, la nieve removida deberá transportarse a lugares de acopio previamente seleccionados y aprobados.

En general, la remoción deberá alcanzar hasta dejar expuesta la superficie del pavimento.

Cuando se exija el uso de productos anticongelantes para inhibir la adherencia hielo - pavimento, no deberá quedar ninguna costra de hielo; la o las oportunidades en que se deben colocar los productos inhibidores y en consecuencia su eficacia, será de exclusiva responsabilidad del contratista. Cuando no se considere la colocación de productos anticongelantes, podrán quedar algunas costras de hielo localizadas adheridas al pavimento.

Cuando se trabaje sin suspender el tránsito deberán adoptarse todas las medidas que se señalan en la [sección 103](#) Mantenimiento de tránsito temporal y seguridad vial, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.



220.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

220.6 Medición

La medición se realizará por kilómetro (km) de despeje de nieve, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

220.7 Pago

Se pagará según el precio de contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
220	Despeje de nieve	Kilómetro (km)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 225

DESQUINCHE MANUAL DE TALUDES

225.1 Descripción

Este trabajo consiste en ejecutar diversas actividades para eliminar los materiales sueltos del talud, regularizar su alineamiento.

El objetivo es evitar manualmente la caída de piedras y de material suelto, que afecten la normal circulación del tránsito, y que pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía.

225.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad no se requiere el suministro de materiales.

225.3 Equipos y herramientas

Por lo general, para la ejecución de esta actividad se requiere, herramientas tales como: barretas, picos, lampas, comba, rastrillos, sogas, arnés, carretillas, entre otros.

225.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Remover las piedras y material suelto de los taludes, teniendo en cuenta las medidas de seguridad establecidas.
5. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



225.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

225.6 Medición

La medición se realizará por metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de desquinche manual de taludes, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

225.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
225	Desquinche manual de taludes	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

**PERÚ**Ministerio
de Transportes
y ComunicacionesViceministerio
de TransportesDirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

ACTIVIDAD DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA

SECCIÓN 250

PERFILADO DE TALUDES

250.1 Descripción

Este trabajo consiste en uniformizar los taludes que presentan irregularidades superficiales empleando equipo y herramientas manuales, de tal manera que permanezcan, en lo posible, estables y sin procesos erosivos severos.

El objetivo es mantener el talud con una inclinación estable, sin que se produzcan caídas de material o de piedras constantemente o evitar que se puedan generar deslizamientos que puedan afectar la seguridad de los usuarios. Además, se pretende lograr una buena apariencia visual y mejorar el aspecto ambiental.

250.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad no se requiere el suministro de materiales.

250.3 Equipos y herramientas

Para la ejecución de esta actividad, se requiere por lo general, motoniveladora, excavadora, cargador frontal, camiones volquetes y herramientas tales como, lampas, rastrillos, carretillas, entre otros.

250.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Desquinchar y peinar el talud con equipo, complementando la actividad con herramientas manuales, en los casos que resulte necesario o en sitios donde no pueda operar el equipo.
5. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



250.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

250.6 Medición

La medición se realizará por metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de perfilado de taludes, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

250.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
250	Perfilado de taludes	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 255

ESTABILIZACIÓN DE TALUDES

255.1 Descripción

Este trabajo consiste en realizar obras puntuales de estabilización tales como tendido o escalonamiento de taludes, encauzamiento de aguas mediante drenaje superficial y subterráneo y/o construcción de obras de contención, entre otras, de acuerdo al estudio geotécnico de estabilización, previamente realizado.

El objetivo es evitar la ocurrencia de derrumbes en la carretera, que afecten la normal circulación del tránsito, y que pongan en riesgo de accidentes a los usuarios de la vía.

255.2 Materiales

Los materiales requeridos son variables y dependen de los trabajos y de las obras a realizar en cada caso. En consecuencia, los materiales y sus especificaciones deberán incluirse como parte de las especificaciones generales o especiales resultantes del estudio antes indicado.

255.3 Equipos y herramientas

Por lo general los equipos requeridos son variables y dependen de los trabajos y de las obras a realizar en cada caso.

255.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Distribuir los equipos, materiales y los trabajadores, por taludes, según el programa de ejecución definido contractualmente.
4. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
5. Ejecutar las obras y los trabajos requeridos según las estipulaciones contractuales y de acuerdo con los planos y los estudios técnicos específicos. En cada caso, se deben cumplir las especificaciones especiales que se hayan definido en el expediente técnico.
6. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



255.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

255.6 Medición

La medición se realizará por metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de área de talud estabilizado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

255.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
255	Estabilización de taludes	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 260

PROTECCIÓN DE TALUDES CONTRA LA EROSIÓN

260.1 Descripción

Este trabajo consiste en la protección de taludes en corte y en terraplén contra la erosión utilizando algún tipo de vegetación nativa como grama, semilla de pasto y otros tipos de plantas.

Esta actividad debe efectuarse previo a la temporada de lluvias, con el fin de prevenir situaciones de inestabilidad controlando la velocidad del agua que fluye por la superficie de los taludes y de la velocidad de infiltración al cuerpo del talud.

En la ejecución de esta actividad se debe atender, en lo que corresponda, lo establecido en el Capítulo IX Protección Ambiental de las [secciones 901; 902 y 903](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

260.2 Materiales

Los principales materiales para la ejecución de esta actividad son semillas y tierra orgánica. Las semillas serán de gramíneas, de características adecuadas a cada zona. La tierra provendrá de áreas aprobadas por la supervisión, o de lugares con material para siembra, de preferencia de la misma zona. La tierra deberá estar libre de troncos, raíces, piedras, u otro elemento extraño o nocivo.

Bloques de césped: Serán de forma aproximadamente rectangular, y provendrán de sitios aprobados por la supervisión, o haber sido obtenidos de lugares con tierra para siembra, de preferencia de la misma zona. Plantones: Se utilizarán aquellos previamente cultivados. Fertilizantes: Estos deben ser definidos por el especialista ambiental.

El empleo de otros materiales requiere de una especificación particular.

260.3 Equipos y herramientas

Para la ejecución de esta actividad, por lo general, se requiere de equipo de transporte y de herramientas manuales, tales como camión volquete, lampas, rastrillos, carretilla, apisonador manual, baldes, entre otros.

260.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Efectuar la extracción, carguío y transporte del material vegetal.
5. Efectuar nivelaciones en el talud para uniformizarlo y donde existan depresiones, efectuar rellenos localizados con material del propio talud y preferiblemente con suelo orgánico.

6. Regar con agua el talud con el fin de tener una superficie húmeda y adecuada para la siembra.
7. Efectuar la siembra de las plantas o la colocación del material vegetal propio de la zona o que sea adaptable a ella, de acuerdo con las recomendaciones ambientales.
8. Realizar el riego de agua a las plantas por el tiempo recomendado técnicamente de acuerdo con las características de la zona y de la vegetación colocada.
9. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
10. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



260.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

260.6 Medición

La medición se realizará por metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de protección de taludes contra la erosión, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

260.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
260	Protección de taludes contra la erosión	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 265

LIMPIEZA DE DERRUMBES Y HUAICOS MAYORES

265.1 Descripción

Este trabajo consiste en remover de la calzada y bermas los derrumbes y materiales fangosos, producto de huaicos, con el fin de mantener la vía libre y sin peligro para los usuarios. El volumen total de los materiales por evacuar será mayor de 15 m³.

El material puede ser fangoso (huaico), pétreo (derrumbe) o una combinación de los dos tipos de materiales.

265.2 Materiales

De ser el caso, se usará explosivos para la eliminación de bloques.

265.3 Equipos y herramientas

Por lo general, el equipo requerido consiste en, cargador frontal, tractores sobre orugas o neumáticos, moto niveladora, barredora mecánica, compresor de aire, martillo perforador; así como, herramientas de mano, equipo de transporte y otros.

265.4 Procedimiento de ejecución

Antes de empezar las actividades el contratista colocará las señales preventivas reglamentarias para garantizar la seguridad del personal de la obra y los usuarios de la carretera, según el especificado en la [sección 103](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente. Cuando la carretera esté obstruida en todo su ancho, el contratista deberá proponer una ruta alternativa, la cual indicará a los usuarios su inicio y su fin, así como la dirección correcta en cada intersección de la carretera que se encontrase a lo largo de la ruta.

El contratista informará a los usuarios sobre los acontecimientos mediante la radio y prensa local.

El supervisor indicará al contratista un DME, donde serán transportados los materiales por eliminar.

En caso de uso de explosivos, el contratista será el responsable de comunicar a los moradores y usuarios por los medios que sean necesarios. Cuando no exista una ruta alterna, el contratista efectuará los trabajos de tal forma que habilite el tránsito vehicular a la brevedad posible, ya sea utilizando una parte de la plataforma de la vía o mediante pases restringidos.

Los materiales en el DME serán nivelados y pre compactados por el tractor de orugas. La colocación de los materiales en el DME deberá ser realizada asegurando la estabilidad de los materiales. Particularmente no se dejará pendientes de talud mayor que 1 m (Vertical) por 2.5 m (Horizontal) y se deberá conservar el curso natural de las quebradas que pudieran atravesar el DME.



265.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

265.6 Medición

La medición se realizará por metro cúbico (m^3) con aproximación a la décima, de limpieza de derrumbes y huaicos mayores, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

265.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
265A	Limpieza de derrumbes mayores (Volumen mayor de $15 m^3$)	Metro cúbico (m^3)
265B	Limpieza de huaicos mayores (Volumen mayor de $15 m^3$)	Metro cúbico (m^3)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de explosivos y fulminantes, mano de obra, equipos y herramientas; el transporte de explosivos y fulminantes hasta la obra y el almacenamiento según el reglamento nacional; la preparación de la zona del DME; la remoción y el transporte de los materiales extraídos del talud desestabilizado hasta el DME indicado por el ingeniero supervisor; la nivelación y pre compactación del material en el DME así como la finalización de las pendientes; la eliminación de los bloques con explosivos, y la limpieza final de la carretera.

SECCIÓN 270

CORRECCIÓN DE LA PLATAFORMA EN PUNTOS CRÍTICOS

270.1 Descripción

Este trabajo consiste en la ejecución de explanación para el mejoramiento del trazado o ampliaciones de la plataforma en algún sitio crítico de la vía, previo estudio técnico de diseño geométrico realizado.

El objetivo es solucionar o mejorar las características de diseño geométrico de la vía, para eludir zonas inestables o por rectificación del trazado en algún punto crítico.

En aplicación de esta actividad, se cumplirá, en lo que corresponda, con los requerimientos establecidos en las [secciones 202, 205 y 403](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

270.2 Materiales

Los materiales requeridos para esta actividad, por lo general, son los siguientes: agua, material de relleno, material de afirmado, estacas y elementos para replanteo de trazado, entre otros.

270.3 Equipos y herramientas

Por lo general, el equipo requerido consiste en, retroexcavadora, motoniveladora, cargador frontal, camión volquete, compresor, herramientas manuales, compactador, cisterna, y equipo de topografía.

270.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Efectuar el replanteo del eje de la vía y de estacas de corte y terraplén.
5. Realizar el desmonte y corte de la capa de suelo orgánico de acuerdo con las Especificaciones Técnicas Generales para Construcción de Carreteras vigente. La capa de suelo orgánico debe ser transportada y colocada a un sitio seleccionado para su protección y reutilización.
6. Hacer los cortes y situar el material excavado en los sitios de terraplén teniendo en cuenta el estudio de compensación de volúmenes. Retirar el material no utilizable colocándolo en sitios adecuados, de tal forma que no afecten el entorno ambiental y evitar que sea arrastrado al sistema de drenaje de la carretera. Si falta material para el terraplén, se debe obtener de la zona de préstamo seleccionada.
7. El material de terraplén se debe compactar de acuerdo con lo establecido en la [sección 205](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
8. Conformar la plataforma y las cunetas con motoniveladora.



- 9. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
- 10. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



270.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

270.6 Medición

La medición se realizará por metro cúbico (m³) con aproximación a la décima, de Corrección de la plataforma en puntos críticos, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

270.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
270	Corrección de la plataforma en puntos críticos	Metro cúbico (m ³)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 275

RECUPERACIÓN PUNTUAL DE LA PLATAFORMA Y SUPERFICIE DE RODADURA

275.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reconstrucción de un tramo corto de carretera, que no sobrepase de 2 kilómetros, que se encuentra deteriorado por deslizamiento, hundimiento, erosión, derrumbes, huaicos, inundaciones, terremotos u otro fenómeno natural, o como resultado de la acción del hombre (fenómeno antrópico) con el fin de recuperar las características geométricas de la vía.

275.2 Materiales

Por lo general, los materiales requeridos son: Materiales granulares para terraplenes, materiales para mejoramiento de subrasante, subbase, base, pavimentos (flexible o rígido), materiales para obras de drenaje y obras complementarias.

Los materiales anteriormente mencionados son especificados en los capítulos V, VI y en las [secciones 402, 403, 416, 417, 423 y 426](#), del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

275.3 Equipos y herramientas

Por lo general, el equipo requerido es, excavadora, cargador frontal, volquete, tractor sobre orugas o neumáticos, motoniveladora, rodillos, cisterna de agua, compresor de aire, perforadoras, equipo de pavimentación.

275.4 Procedimiento de ejecución

Antes de empezar las actividades el contratista colocará las señales preventivas reglamentarias para garantizar la seguridad del personal de la obra y los usuarios de la carretera. Los trabajos pueden ser ejecutados de dos modos diferentes:

- Desviando el tránsito.
- Sin desviar el tránsito.

El tipo de señalización correspondiente a cada modo, es especificado en la [sección 103](#), del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Demolición del pavimento existente:

La capa de rodadura existente será demolida usando el escarificador de la moto niveladora y el martillo neumático. Los materiales asfálticos serán acarreados hasta un lugar de almacenamiento indicado por el ingeniero supervisor en vista de un reciclaje eventual.

Las capas de base y de subbase serán demolidas del mismo modo pero los materiales serán acarreados a lugares de almacenamientos propios a cada material indicados por el supervisor. Los materiales serán analizados por el contratista y según los resultados el supervisor decidirá cuáles pueden ser reutilizados.

Reconformación de la subrasante:

El contratista realizará unos ensayos de grados de compactación y humedades en la subrasante. La frecuencia será de un ensayo de cada tipo por carril y cada 30 metros. La frecuencia podrá ser modificada por el ingeniero supervisor. Los resultados permitirán que el ingeniero supervisor indique las zonas a ser removidas



y sustituidas por otro material. Los materiales de la subrasante de mala calidad (arcillas, agregados demasiado frágiles, bolsas contaminadas con materiales orgánicos o ramas), serán removidas, y acarreadas al DME indicados por el ingeniero supervisor. Además, los resultados permitirán que el ingeniero supervisor ajuste el diseño de pavimento indicado por los EE, por aplicación de un método de diseño aceptado (en principio el método AASHTO).

Los materiales de mala calidad serán luego sustituidos manual o mecánicamente según el tamaño de la zona con materiales de subrasante conforme a las especificaciones. Luego la subrasante será homogeneizada, nivelada y humidificada o secada, según el caso, y compactada con el rodillo adecuado hasta que se logre un índice de compactación Proctor Modificado al 95%.

El bombeo de la subrasante cumplirá la normativa vigente.

Construcción de la subbase:

La subbase será construida con el material recuperable de la base existente y otro material previamente aprobado por el ingeniero supervisor. La capa de subbase será luego construida mecánicamente compactándola con el equipo adecuado hasta que se logre un índice de compactación Proctor Modificado de 95%. El bombeo de la subbase, cumplirá con la normativa vigente. La frecuencia de los ensayos será acorde a la normativa vigente.

Construcción de la base:

La base será construida con el material recuperable de la base existente y otro material previamente aprobado por el ingeniero supervisor. La capa de base será luego construida mecánicamente compactándola con el equipo adecuado hasta que se logre un índice de compactación Proctor Modificado al 98%. El bombeo de la base cumplirá con la normativa vigente. La frecuencia de los ensayos será acorde a la normativa vigente.

Imprimación:

La superficie de la base será limpiada manualmente y con aire comprimido, si es necesario hasta que se logre una superficie sin polvo, arena, lodo y otras impurezas.

El riego de asfalto diluido o emulsión se hará con el distribuidor a baja velocidad cuando la temperatura ambiental sea mayor que 6°C, que las condiciones climáticas sean las apropiadas y sin presencia de lluvia.

El material asfáltico será colocado de tal manera que se constituya una zona de recubrimiento de 30 cm de ancho entre los dos carriles.

Construcción de la capa de rodadura:

Luego del curado de la capa de imprimación, el topógrafo del contratista materializará la rasante en el terreno con un hilo metálico tendido entre estacas. La mezcla asfáltica en caliente será esparcida con la pavimentadora guiada por el tendido lateral. El concreto asfáltico será compactado primero con 3 pasadas de cilindro liso y luego con el compactador neumático con un mínimo de 10 pasadas, hasta que se logre una densidad igual al 98% de la densidad Marshall. La temperatura del concreto asfáltico en el tiempo de compactación deberá ser mayor que 95 °C. No se colocará concreto asfáltico cuando llueva o nieve. Al final se darán algunas pasadas de rodillo.

La medición de la densidad se hará cortando un cilindro por carril cada 50 metros.

El bombeo de la rasante cumplirá con la normativa vigente. Se realizará ensayos en la plataforma de acuerdo a la normativa vigente.

Al final de cada jornada de trabajo, el contratista colocará la señalización correspondiente, retirará los materiales excedentes y dejará la vía limpia y libre de obstáculos.



275.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

275.6 Medición

La medición se realizará por kilómetro (km) de Recuperación puntual de la plataforma y superficie de rodadura, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

275.7 Pago

Se pagará al precio unitario del contrato o al cumplimiento del indicador de conservación.



Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
275	Recuperación puntual de la plataforma y superficie de rodadura	Kilómetro (km)

La suma indicada en este ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de materiales, mano de obra, equipo y herramientas; los trabajos de topografía; los ensayos de suelos y materiales; la demolición de la carretera existente; el transporte de los materiales procedentes de la demolición a zonas indicadas por el supervisor; la selección de los materiales de la demolición y el transporte al DME indicado por el supervisor; el transporte de los materiales nuevos y reciclados hasta la obra y el almacenamiento; la construcción, compactación y riego de las capas que constituyen el pavimento; la limpieza de la superficie de la base; la imprimación; y la construcción de la capa de rodadura respectiva.

CARRETERA NAZCA PUQUIO





CAPÍTULO 300 CONSERVACIÓN DE CALZADA EN AFIRMADO

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 301

BACHEO EN AFIRMADO

301.1 Descripción

Este trabajo consiste en reparar, con equipo liviano y/o manual, pequeñas áreas deterioradas y zonas blandas del afirmado, con material de cantera o de préstamo.

El objetivo es tapar baches, pozos, depresiones, e irregularidades que presenten peligro para la circulación del tránsito, así como evitar que se acelere el deterioro de la capa de afirmado.

301.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad se recomienda que el material para bacheo cumpla con los requisitos establecidos en la [sección 301](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente. En caso excepcional podrá utilizarse otro tipo de material con la aprobación de la supervisión. En general, los materiales requeridos son agregados pétreos con características de afirmado y agua.

301.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: cargador frontal, volquete, rodillo vibratorio, tanque para agua o equipo irrigador, picos, lampas, escobas, carretillas, pisones de concreto o metal, entre otros.

301.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Localizar los sitios de bacheo.
4. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
5. Cargar y transportar el material de afirmado a lugares previamente definidos, acordonándolo para no interrumpir la libre circulación del tránsito.
6. Adecuar el área a reparar generando paredes lo más verticales posible y dando forma regular, en lo posible rectangular y con profundidad uniforme, al sector por rellenar. Retirar el material suelto o cualquier otro tipo de material extraño como basuras.
7. El fondo del bache se debe compactar hasta alcanzar al menos un grado de compactación del 100% de la densidad seca máxima del Proctor Modificado.
8. Esparcir el material en una o varias capas de espesor no mayor a 10 cm cada una, según la profundidad del bache.



9. Compactar cada capa hasta alcanzar, como mínimo, un grado de compactación del 100% de la densidad seca máxima del Proctor Modificado.
10. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

301.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

301.6 Medición

La medición se realizará por metro cúbico (m³) con aproximación a la décima, de bacheo en afirmados, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

301.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
301	Bacheo en afirmados	Metro cúbico (m ³)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra, materiales y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 305

PERFILADO DE LA SUPERFICIE SIN APORTE DE MATERIAL

305.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conformación y la compactación del material superficial de la plataforma de la vía.

El objetivo es el mejoramiento de la superficie de rodadura para dejarla en condiciones óptimas de transitabilidad y de comodidad para el usuario.

El perfilado se debe realizar cuando el afirmado del camino se encuentre suelto y se empiece a perder el espesor del material o cuando la irregularidad de la superficie de rodadura, como el encalaminado, afecte las condiciones de transitabilidad de la vía.

En la ejecución de esta actividad se debe atender, en lo que corresponda, con lo establecido en la [sección 301](#), Afirmado, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

305.2 Materiales

Agua para la realización de la compactación y estacas de madera.

305.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: motoniveladora con escarificador, rodillo liso, herramientas manuales, camión cisterna, entre otros.

305.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Conformar la plataforma, limpiar y perfilar las cunetas empleando la motoniveladora, teniendo cuidado de no estropear los cabezales de las alcantarillas.
5. Realizar la compactación del material de afirmado existente cumpliendo, en lo que corresponda, con lo establecido en la [sección 301](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente. Si está muy seco humedecerlo hasta obtener una humedad cercana a la óptima y en caso de estar muy húmedo, airearlo removiéndolo con la motoniveladora.
6. Retirar piedras y sobre tamaños mayores a 7.5 cm.
7. Limpiar las zonas aladañas y las estructuras de drenaje que pudieran ser afectadas durante el proceso.
8. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

305.5 Aceptación de los trabajos



La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

305.6 Medición

La medición se realizará por kilómetro (km) de Perfilado de la superficie sin aporte de material, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

305.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
305	Perfilado de la superficie sin aporte de material	Kilómetro (km)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 315

CONTROL DE POLVO MEDIANTE RIEGO DE AGUA

315.1 Descripción

Este trabajo consiste en regar la superficie de la carretera con fines de evitar la formación de polvo, que perjudica a los usuarios y afecta el medio ambiente en general.

Además, la formación permanente de polvo tiene como consecuencia la pérdida del material fino que produce la degradación de la capa de afirmado.

315.2 Materiales

No se requieren materiales.

315.3 Equipo y herramientas

Por lo general, se requiere, vehículo de escolta, cisterna de agua con sistema de distribución para riego y equipo de bombeo. Así como las herramientas de mano y equipo de transporte necesarios.

315.4 Procedimiento de ejecución

Antes de empezar los trabajos, se equipará los vehículos y equipos de trabajo con los letreros y señales que se requieren para garantizar la seguridad del personal de la obra y los usuarios de la carretera según la [sección 103](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente. Se trabajará por mitad de carretera.

La cisterna de agua debe desplazarse con una velocidad entre 10 y 30 km/hora regando agua con regularidad. Toda la superficie de la carretera será mojada, pero se evitará la formación de charcos. La operación se repetirá 2 o 3 veces por día, o de tal manera que no se forme polvo en la superficie.



315.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.



315.6 Medición

La medición se realizará por kilómetro (km) de Control de polvo mediante riego de agua, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

315.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
315	Control de polvo mediante riego de agua	Kilómetro (km)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA

SECCIÓN 350

PERFILADO DE LA SUPERFICIE CON APORTE DE MATERIAL

350.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reposición del material de la capa de rodadura que se ha perdido por desgaste, erosión etc. El trabajo incluye la escarificación, la conformación y la compactación del material apropiado de aporte. El objetivo del trabajo consiste en mejorar la capa de rodadura, recuperar la rasante, el bombeo original de la carretera en tramos de longitud apreciables.

350.2 Materiales

Se necesitará un material de afirmado conforme con lo especificado en la [subsección 301.02](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

350.3 Equipo y herramientas

Por lo general, el equipo consiste en, motoniveladora con escarificador, volquete, cargador frontal, rodillo liso o neumático según el tipo de material que constituye la rasante, cisterna de agua, equipo de bombeo de agua, así como las herramientas de mano y equipo de transporte necesarios.

350.4 Procedimiento de ejecución

De un modo general este trabajo debe realizarse conjuntamente con el mantenimiento del drenaje lateral, una vez al año antes de la estación de lluvia según en qué región se esté trabajando. Antes de empezar las actividades el contratista colocará las señales preventivas reglamentarias para garantizar la seguridad del personal de la obra y los usuarios de la carretera, según el especificado en la [sección 103](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente. Con fines de no estorbar el tráfico, la zona en que se desarrollarán los trabajos no deberá ser muy larga (menor que 1,000 metros). El contratista estará autorizado en abrir más de un frente de trabajo con la condición de que se mantenga una distancia mínima de 1 kilómetro entre el fin de un frente y el inicio del siguiente. El paso del tránsito por la mitad de la carretera en que no se trabaja, será regularizado por peones con banderines.

El eje de la carretera será materializado poniendo una estaca cada 20 metros en recta y 10 metros en curvas cerradas. El topógrafo hará un levantamiento de la rasante antes de realizar los trabajos. El levantamiento topográfico luego de su verificación y aprobación por el ingeniero supervisor será la única base de pago de cantidad.

La superficie a perfilar, será escarificada con la cuchilla de la moto niveladora o con el escarificador, según la dureza de la capa de rodadura. Se inclinará la cuchilla siguiendo la pendiente transversal originalmente diseñada, siendo el punto de referencia el eje de la carretera. La profundidad de la escarificación no deberá exceder 15 centímetros. La profundidad de escarificación variará según la calidad del material de superficie y la regularidad de la rasante. Los materiales de la rasante de mala calidad (Bolsas de arcillas plásticas, materiales orgánicos) si los hay serán eliminados y acarreados a un botadero según las instrucciones del ingeniero supervisor.

Los materiales sueltos aceptables serán luego nivelados en la superficie de la carretera evitando la contaminación por los materiales ajenos de baja calidad. Por consiguiente, el trabajo de perfilado deberá desarrollarse después de la limpieza de las bermas.

El contratista colocará y nivelará el material de aporte de tal manera que se logre después de la compactación el espesor de capa de rodadura definido por el

ingeniero supervisor o los planos. Se humedecerán los materiales sueltos de tal modo que se evite la formación de polvo así como de lodo. Las piedras de tamaño mayor que 10 centímetros serán eliminados manualmente. Luego de lograr una humedad adecuada, se compactará la capa de material con un rodillo liso o un rodillo neumático en el caso de materiales de rasante granulares o arcillosos respectivamente. La compactación se realizará con un mínimo de 8 pasadas por el mismo punto.

Se realizará un segundo levantamiento topográfico luego de haber terminado el trabajo en todo el ancho de la carretera, se retirará la señalización y las estacas del eje con fines de dejar la carretera libre de todo obstáculo.



350.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

350.6 Medición

La medición se realizará por metro cúbico (m^3) con aproximación a la décima, de Perfilado de la superficie con aporte de material, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

350.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
350	Perfilado de la superficie con aporte de material	Metro cúbico (m^3)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra, materiales y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 355

CONTROL DE POLVO MEDIANTE RIEGO DE SALES

355.1 Descripción

Este trabajo consiste en realizar un escarificado de la capa de afirmado existente, agregar el material de cantera requerido y luego combinarlo y batirlo conjuntamente con la sal especificada, de acuerdo al diseño aprobado, con la finalidad de evitar la emisión de polvo.

355.2 Materiales

Por lo general, e indistintamente del empleo del tipo de las a emplear, los materiales podrán ser naturales (in situ), seleccionados, triturados o mezclas de estos y no deben tener dimensiones superiores a las 2 pulgadas, debiendo carecer de restos vegetales y cumplir con las características especificadas para cada producto, siendo los siguientes:

a) Suelos o agregados

- Los suelos que se usen para la construcción del suelo-cloruro de sodio, cloruro de calcio y cloruro de magnesio deben provenir, en todo o en parte, de préstamos seleccionados. Los sitios de préstamo estarán considerados en el proyecto.
- El proyecto señalará y establecerá en los respectivos planos de construcción del suelo-cloruro de sodio, cloruro de calcio y cloruro de magnesio la procedencia del suelo a estabilizar, pudiendo ser de cantera o los que se encuentran en la superficie de la vía, bien sea en el corte o en la capa superior del terraplén.
- Los materiales deben contener todo lo indicado en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
- Características diferentes a las arriba señaladas que sean especificadas por los fabricantes de estabilizador, deben ser verificadas por el ente competente de la entidad competente.

b) sales

La variabilidad de características físico - mecánicas de los suelos impide que los estabilizadores puedan ser usados indistintamente en todos ellos, es decir, su uso no es universal, más aún si se toma en consideración que se buscan óptimos resultados en serviciabilidad y durabilidad de la vía.

Los fabricantes o representante de los estabilizadores, deben acreditar o certificar ante la entidad contratante su buen funcionamiento y desempeño como mínimo para un período de cinco años. El supervisor verificará lo señalado mediante las pruebas necesarias en función a las especificaciones técnicas y/o normas internacionales. Deben presentar también el aval de los entes competentes de que su uso no implica riesgos de contaminación, ni peligro para la salud de seres vivos.

Los fabricantes o representantes deben de proporcionar la asistencia técnica de aplicación en obra, de tal forma que los trabajos cumplan los requerimientos exigidos en esta especificación y la de estabilización.



Estos controladores de polvo y/o estabilizadores deben suministrarse embolsados, en tambores, tanques u otros elementos debidamente sellados, que cumplan las disposiciones técnicas correspondientes, incluidas las de medio ambiente. A su recepción o inspección serán revisados y de ser el caso rechazados los que se encuentran dañados. Cada lote o tanque debe contar con la hoja de datos técnicos del producto y constancia del fabricante sobre su eficiencia, dosificaciones, forma de uso, almacenaje, temperaturas de trabajo y fechas de fabricación y vencimiento.

A la vez estos controladores de polvo y/o estabilizadores deben de cumplir con las exigencias de calidad establecidas en ASTM D-98 y ASTM E-449.

Las sales deben cumplir con lo indicado en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

b.1) Cloruro de Sodio

La sal (Cloruro de sodio) se produce mediante tres métodos, el más antiguo consiste en el empleo del calor solar para producir la evaporación del agua salada, con lo que se obtienen los residuos de sal. Otro método consiste en la extracción directa de las minas de sal y tercer método consiste en la evaporación del agua de mar mediante el empleo de hornos.

El cloruro de sodio se presenta en forma de cristales, fácilmente solubles en agua, los cuales son higroscópicos y se les consigue en el mercado constituyendo cristales grandes o polvo fino y con diferentes grados de pureza.

b.2) Cloruro de Calcio

El cloruro de calcio se produce por la reacción entre la caliza (carbonato de calcio) y ácido clorhídrico. Es higroscópico, deliquescente y no inflamable.

El cloruro de calcio que se usa para construcción de carreteras, debe satisfacer los requerimientos establecidos en las especificaciones ASTM D 98.

El contenido de cloruro de calcio en la mezcla, generalmente varía entre 1% a 3% en peso del suelo seco a estabilizar. No obstante, la cantidad adecuada de cloruro de calcio se definirá en función a las características propias de los materiales y a los ensayos de CBR ejecutados mediante la norma ASTM D 1883 y en función a los resultados que se obtengan del tramo de prueba.

b.3) Cloruro de Magnesio

El cloruro de magnesio es una sal, cuya composición química es $MgCl_2 + 2H_2O$, incoloro, soluble en agua, muy deliquescente al aire húmedo. Para la construcción suelo - cloruro de magnesio éste puede utilizarse como sal o salmuera y debe satisfacer los requerimientos establecidos en proyecto.

El contenido de cloruro de magnesio en la mezcla, generalmente varía entre 50 y 80 kg/m³ de suelo seco a estabilizar. No obstante, la



cantidad adecuada de cloruro de magnesio se definirá en función a las características propias de los materiales y a los ensayos de CBR ejecutados mediante la norma ASTM D 1883 y en función a los resultados que se obtengan del tramo de prueba.

c) Agua

El agua que se use para el control de polvo con las mezclas con sales debe estar limpia, no debe contener materia orgánica y estar libre de aceites, ácidos y álcalis perjudiciales.

Se podrá incorporar al agua, sal (Cloruro de sodio), produciendo salmuera o también podrá aplicarse el agua de mar, mediante riego de salmueras, verificando que la cantidad de agua regada contenga la dosis adecuada de sal.

El valor de pH, para la mezcla con cloruros será medido de acuerdo con la norma NTP 339.073 deberá encontrarse entre 5.0 y 8.0 y el contenido de sulfatos, expresado como SO₄, determinado según la norma NTP 339.074, no podrá ser superior a 1,000 ppm según el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

355.3 Equipo y herramientas

Por lo general, el equipo consiste en, motoniveladora con escarificadora o tractor con ripper, mezcladoras rotativas, disgregadoras, compactadora, zaranda, rodillos (pata de cabra, liso vibratorio, neumático), máquinas distribuidoras, vehículo de escolta, cisterna de agua con, equipo de bombeo de agua, volquete, entre otros. Así como las herramientas de mano y equipo de transporte necesarios.

355.4 Procedimiento de ejecución

Antes de empezar los trabajos el contratista prepara sus vehículos y equipos de trabajo con los letreros y señales que se requieren para garantizar la seguridad del personal de la obra y los usuarios de la carretera según la [sección 103](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

La cisterna de agua debe desplazarse con una velocidad entre 10 y 30 km/hora regando agua con regularidad. Toda la superficie de la carretera será mojada, pero se evitará la formación de charcos. La operación se repetirá 2 o 3 veces por día, o de tal manera que no se forme polvo en la superficie.

Para los requerimientos de construcción para la actividad del control del polvo con cloruros se respetará lo indicado en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

355.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

355.6 Medición

La medición se realizará por kilómetro (km) con aproximación a la décima, de control de polvo mediante riego de sales, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

355.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio



Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
355	Control de polvo mediante riego de sales	Kilómetro (km)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 360

CONTROL DE POLVO MEDIANTE RIEGO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

360.1 Descripción

Este trabajo consiste en realizar un escarificado de la capa de afirmado existente, agregar el material de cantera requerido y luego combinarlo y batirlo conjuntamente con el producto químico especificado, de acuerdo al diseño aprobado, con la finalidad de evitar la emisión de polvo.

El empleo de estos productos químicos no debe tener efectos nocivos en el medio ambiente ni en los seres vivos.

360.2 Materiales

Por lo general, e indistintamente del empleo del producto a emplear, los materiales podrán ser naturales (in situ), seleccionados, triturados o mezclas de estos y no deben tener dimensiones superiores a las 2 pulgadas, debiendo carecer de restos vegetales y cumplir con las características especificadas para cada producto, siendo los siguientes:

a) Suelos o agregados

- Básicamente actúa sobre materiales que contienen matriz arcillosa.
- El contenido de materiales orgánicos no debe superar el 1.0%.
- El desgaste a la Abrasión efectuado con la máquina de los Ángeles no debe superar el 50%.
- Las características físicas específicas de los materiales, deben ser señaladas por fabricantes del estabilizador.

b) Productos químicos

Existen diversos tipos de productos químicos, cuyo uso está en función a las características físico - mecánicas de los suelos y ubicación de las vías a tratar, por lo que no es posible el uso de este tipo de estabilizadores indistintamente, es decir, su uso no es universal, más aún si se toma en consideración que se buscan óptimos resultados en serviciabilidad y durabilidad de la vía.

Los fabricantes o representante de los estabilizadores, deben acreditar o certificar, su buen funcionamiento y desempeño para el periodo de diseño. El supervisor verificará lo señalado mediante las pruebas necesarias en función a las especificaciones técnicas y/o normas internacionales. Deben presentar también el aval de los entes competentes de que su uso no implica riesgos de contaminación, ni peligro para la salud de seres vivos.

Los fabricantes o representantes deben de proporcionar la asistencia técnica de diseño y aplicación en obra, de tal forma que los trabajos cumplan los requerimientos exigidos en esta especificación y la de estabilización.

Estos controladores de polvo y/o estabilizadores pueden suministrarse embolsados, en tambores, tanques u otros elementos debidamente sellados, que cumplan las disposiciones técnicas correspondientes incluidas las de medio ambiente. A su recepción o inspección serán revisados y de ser el caso rechazados los que se encuentran dañados. Cada lote o tanque debe contar con la hoja de datos técnicos del producto y constancia del fabricante sobre su eficiencia, dosificaciones, forma de uso, almacenaje, temperaturas de trabajo y fechas de fabricación y vencimiento.

A la vez estos controladores de polvo y/o estabilizadores deben de cumplir con las exigencias de calidad establecidas en ASTM D-98 y ASTM E-449.

c) Agua

El agua que se use para el control de polvo con las mezclas con los aditivos químicos debe estar limpia, no debe contener materia orgánica y estar libre de aceites, ácidos, álcalis perjudiciales y otras sustancias deletéreas.

El valor de pH, para la mezcla con cloruros será medido de acuerdo con la norma NTP 339.073 deberá encontrarse entre 5.0 y 8.0 y el contenido de sulfatos, expresado como $SO_4=$, determinado según la norma NTP 339.074, no podrá ser superior a 1,000 ppm, según el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

d) Diseño de Mezcla

El diseño de la mezcla se efectuará en base a las proporciones especificadas por el fabricante, y en función al tipo de suelos y concentración del producto; requiriéndose para tal efecto un CBR no menor del 80%, al 100% de la MDS del suelo.

El ensayo de CBR se efectuará mediante la norma ASTM D-1883. Al respecto, se debe indicar que los testigos preparados, antes de ser sumergidos en agua, deben ser curados, permitiendo que se sequen (inclusive se deben quitar las bases de los moldes) durante 72 horas como mínimo, antes de sumergirlas en el agua por las 96 horas normadas.

El diseño deberá indicar la fórmula de trabajo, tipo de suelo, la cantidad del estabilizador, el volumen de agua y el valor CBR.

360.3 Equipo y herramientas

Por lo general, el equipo consiste en, motoniveladora con escarificadora o tractor con ripper, mezcladoras rotativas, disgregadoras, compactadora, zaranda, rodillos (pata de cabra, liso vibratorio, neumático), máquinas distribuidoras, vehículo de escolta, cisterna de agua con, equipo de bombeo de agua, volquete, entre otros. Así como las herramientas de mano y equipo de transporte necesarios.

360.4 Procedimiento de ejecución

Antes de empezar los trabajos el contratista equipara sus vehículos y equipos de trabajo con los letreros y señales que se requieren para garantizar la seguridad del personal de la obra y los usuarios de la carretera según la [sección 103](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

La cisterna de agua debe desplazarse con una velocidad entre 10 y 30 km/hora regando agua con regularidad. Toda la superficie de la carretera será mojada, pero se evitará la formación de charcos. La operación se repetirá 2 o 3 veces por día, o de tal manera que no se forme polvo en la superficie.

Las especificaciones del producto químico deben indicar el periodo de curado y los materiales con los cuales se debe efectuar.

360.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.



360.6 Medición

La medición se realizará por metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de control de polvo mediante riego de aditivos químicos, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

360.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
360	Control de polvo mediante riego de productos químicos	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra, material y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 365

CONTROL DE POLVO MEDIANTE IMPRIMACIÓN REFORZADA

365.1 Descripción

Este trabajo consiste en el tratamiento superficial a “penetración directa” sobre la plataforma existente de un camino de afirmado, la que previamente ha sido desagregada y acondicionada para facilitar un mayor descenso del material asfáltico.

La superficie con “imprimación reforzada” resulta altamente flexible y como tal se acomoda mejor a las deformaciones de la plataforma que cubre. No obstante, es necesario que el camino tenga adecuadas condiciones de drenaje superficial y subdrenaje, puesto que la inestabilidad que se origine también afectará a la superficie de rodadura.

Este trabajo, por lo general, tiene las siguientes etapas:

1ª Etapa ESCARIFICADO Y PERFILADO: Con la motoniveladora se procede a escarificar el espesor especificado en el diseño, sobre la que se aplica un riego de agua y luego se extiende el material removido al que se le da el perfilado y la compactación correspondiente.

Cuando se aproveche la capa superior de la plataforma existente y se encuentren materiales que no cumplen con las especificaciones correspondientes, se procederá a su regularización mediante la incorporación de material de granulometría y tamaño máximo adecuados, determinando éste último el espesor de la capa, el que en ningún caso deberá ser inferior a la penetración que se prevé para el material asfáltico de riego.

2ª Etapa PRIMER RIEGO ASFÁLTICO: Luego del perfilado se procede a aplicar el primer riego con el asfalto especificado, calculando la velocidad del distribuidor de modo de estar en el rango de la dosificación especificada. La penetración de riego, no debe ser menor a los 13 mm.

Se dejarán transcurrir un mínimo de 48 horas sin tránsito para permitir la penetración asfáltica y luego se regará con agua, si es que se considera necesario, para humedecer la parte inferior de la capa suelta donde no llegó el asfalto líquido y así hacer más eficiente, el posterior compactado con rodillo liso y luego con el neumático con los que se alcanzará la densidad final.

Si dentro de las 48 horas del primer riego se presentan lluvias, se recomienda proceder a compactar la capa imprimada para cerrarla y con ello evitar un exceso de humedad que pueda afectar a la plataforma; si no se logra esto, será necesario demorar el proceso hasta que esa humedad se evapore o sea absorbida por las capas inferiores, de modo que se restablezca la estabilidad.

Luego de las 48 horas se comprueba, la adhesividad del riego, penetración del asfalto líquido y la humedad inferior de la capa.

De ser necesario se aplica un riego adicional de agua y luego de una hora se procede a una compactación con rodillo vibratorio, siendo la primera pasada sin carga dinámica; ello siempre que no haya adhesión con el rodillo o se disponga de un equipo autopropulsado con barra rociadora para humedecer el rodillo. De lo contrario se procederá de una de las 2 maneras siguientes:



Si se ha comprobado una efectiva penetración del diluido, se extenderá una fina capa de arena natural o de trituración para impedir la adherencia del rodillo, procediendo luego a la compactación ligera con el rodillo vibratorio liso y luego con el neumático.

Si la penetración es deficiente debe demorarse la entrada del equipo de compactación para dar tiempo a la penetración y luego se procede como en el caso anterior.

3ª Etapa SEGUNDO RIEGO ASFÁLTICO: Se aplicará el segundo riego con el asfalto especificado, este riego final también se dejará curar 48 horas, tras lo cual se barrerá todo exceso de asfalto acumulado y procederá a la distribución de arena natural o friccional, cuya finalidad será absorber el asfalto aún fresco e impedir que se adhieran los neumáticos de los vehículos.

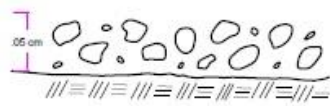
Finalmente se procede a la compactación utilizando rodillo neumático, hasta obtener una superficie sellada que se libraré al tránsito.

Independientemente a los efectos de las condiciones ambientales de cada región, la respuesta y duración de la Imprimación Reforzada estarán sujetas a los siguientes factores:

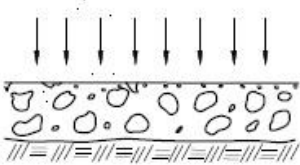
- i. Dureza, gradación y aporte friccional del material a tratar
- ii. Afinidad del agregado con el líquido asfáltico
- iii. Espesor de la capa "imprimada" en relación con su estructura friccional
- iv. Calidad del drenaje existente
- v. Calidad de la ejecución, de manera que se respeten las dosificaciones, materiales, tiempos y utilización de equipos de acuerdo a las condiciones preestablecidas.

En la Figura 365, se ilustra las secuencias del progreso, así, se obtiene una capa de rodadura sumamente estable y donde el líquido asfáltico penetre entre 20 mm – 25 mm, resistiendo a las sollicitaciones de tránsito y conformando una superficie altamente impermeable.

Figura 365



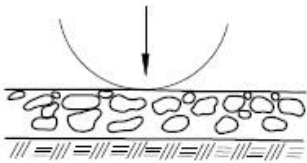
Parte superior del camino desagregada parcialmente por escarificado o por corresponder a un suelo incorporado



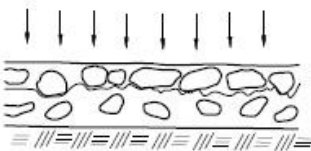
Primera aplicación del asfalto diluido



Riego de agua a las 48 horas



Compactación de la capa superior con asfalto incorporado y de la inferior contacto humedecido



Segunda aplicación de asfalto diluido para rellenar los intersticios superficiales y asegura la impermeabilidad



Aplicación de arena de sellado a las 24 y 48 horas de la segunda aplicación asfáltica para impedir la adherencia al paso del tránsito

365.2 Materiales

El tipo de material a utilizar deberá ser establecido en el proyecto. El material debe ser aplicado tal como sale de planta, sin agregar ningún solvente o material que altere sus características.



La cantidad de material bituminoso por m², por lo general, para el primer riego debe estar comprendida entre 1.7– 2.0 l/m² para una penetración dentro de la capa granular de apoyo de 13 mm por lo menos, verificándose esto cada 25 m, y para el segundo riego, debe estar comprendida entre 0.5 – 0.6 l/m².

Antes de la iniciación del trabajo, el supervisor aprobará la tasa de aplicación del material de acuerdo a los resultados del tramo de prueba.

Tabla 365-1
Requisitos de Material Bituminoso Diluido de Curado Medio

Características	Ensayo	MC-30	
		Mín.	Máx.
Viscosidad Cinemática a 60°C, mm ² /s	MTC E 301	30	60
Punto de Inflamación (TAG, Copa abierta) °C	MTC E 312	38	
Destilación, volumen total destilado hasta 360°C, % Vol. ➤ A 190°C ➤ A 225°C ➤ A 260°C ➤ A 315°C	MTC E 311		25 70 93
Residuo de la destilación a 360°C		50	
Pruebas sobre el residuo de la destilación ➤ Ductilidad a 25°C, 5cm/min., cm. ➤ Penetración a 25°C, 100 gr., 5 seg. (*) ➤ Viscosidad absoluta a 60°C, Pa.s ➤ Solubilidad en tricloetileno, %	MTC E 306 MTC E 304 MTC E 302	100 120 300 99	- 250 1200
Contenido de agua, % del volumen		-	0,2

(*) Opcionalmente se puede reportar Penetración en vez de viscosidad.

El material granular sobre el cual se aplicará la Imprimación Reforzada corresponderá al de la capa de afirmado o grava; una vez terminado el curado del segundo riego (48 horas después de su colocación) se distribuirá arena natural o friccional, de tamaño no mayor de 5 mm, por lo general, en una cantidad comprendida entre 3 a 5 kg/m²

365.3 Equipo y herramientas

Por lo general, los equipos empleados deberán ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del supervisor.

Para los trabajos de imprimación se requieren motoniveladora, elementos mecánicos de limpieza y camiones cisterna regadores de agua y asfalto, rodillos liso, vibratorio y neumático.

El equipo para limpieza estará constituido por una barredora mecánica y/o una sopladora mecánica. La primera será del tipo rotatorio y ambas serán operadas mediante empuje o arrastre con tractor. Como equipo adicional podrán utilizarse compresores, escobas, y demás implementos que el Supervisor autorice.

El camión cisterna imprimador de materiales bituminosos deberá cumplir exigencias mínimas que garanticen la aplicación uniforme y constante de cualquier material bituminoso, sin que lo afecten la carga, la pendiente de la vía o la dirección del vehículo. Sus dispositivos de irrigación deberán proporcionar una distribución transversal adecuada del ligante. El vehículo deberá estar provisto de un velocímetro calibrado en metros por segundo (m/s), o pies por segundo (pie/s), visible al conductor, para mantener la velocidad constante y necesaria que permita la aplicación uniforme del asfalto en sentido longitudinal.

El camión cisterna imprimador deberá aplicar el producto asfáltico a presión y para ello deberá disponer de una bomba de impulsión, accionada por motor y provista de un indicador de presión. También, deberá estar provisto de un termómetro para el ligante, cuyo elemento sensible no podrá encontrarse cerca de un elemento calentador.

Para áreas inaccesibles al equipo irrigador y para retoques y aplicaciones mínimas, se usará una caldera regadora portátil, con sus elementos de irrigación a presión, o una extensión del camión cisterna imprimador con una boquilla de expansión que permita un riego uniforme. Por ningún motivo se permitirá el empleo de regaderas u otros dispositivos de aplicación manual por gravedad. Así como las herramientas de mano y equipo de transporte necesarios.

365.4 Procedimiento de ejecución

Antes de empezar los trabajos el contratista equipará sus vehículos y equipos de trabajo con los letreros y señales que se requieren para garantizar la seguridad del personal de la obra y los usuarios de la carretera según la [sección 103](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

La Imprimación Reforzada se aplicará como superficie de rodadura, sobre la capa de afirmado sin tratar o tratada con cal o cemento; no obstante, el método tiende a aprovechar el material existente en la plataforma.

Clima

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra esté por encima de los 10°C y la superficie del camino se encuentre seca y las condiciones climáticas, se vean favorables (no lluviosos, ni muy nublado).

Preparación para la aplicación de la Imprimación

La superficie granular que debe ser imprimada (impermeabilizada) debe estar en conformidad con los alineamientos, gradientes y secciones típicas mostradas en los planos.

Durante la ejecución el contratista debe tomar las precauciones necesarias para evitar incendios, siendo el responsable por cualquier accidente que pudiera ocurrir.

El contratista deberá evitar la superposición de riegos, sobre un área ya imprimada, al accionar la llave de riego debiendo existir un empalme exacto.

El material debe ser aplicado uniformemente a la temperatura y a la velocidad de régimen especificada.

Al aplicar la capa de imprimación, el distribuidor debe ser conducido a lo largo de un filo marcado para mantener una línea recta de aplicación. El contratista debe determinar la tasa de aplicación del ligante y hacer los ajustes necesarios. Algún



área que no reciba el tratamiento, debe ser inmediatamente imprimada usando una manguera conectada al distribuidor.

Debe tenerse cuidado de colocar la cantidad correcta de material bituminoso a lo largo de la junta longitudinal resultante. Inmediatamente después de la aplicación de la capa de imprimación, ésta debe ser protegida por avisos y barreras que impidan el tránsito durante el período de curado (mínimo 4 días).

Protección de las Estructuras Adyacentes

La superficie de todas las estructuras y árboles adyacentes al área sujeta a imprimación reforzada, deben ser protegidas de manera tal, que se eviten salpicaduras o manchas. En caso de que esas salpicaduras o manchas ocurran, el Contratista; por cuenta propia; retirará el material y reparará todo daño ocasionado.





365.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

365.6 Medición

La medición se realizará por metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de control de polvo mediante imprimación reforzada, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

365.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
365	Control de polvo mediante imprimación reforzada	Metro cuadrado (m ²)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso (asfalto líquido) y de la arena necesaria; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.

También, incluirá los costos del tramo de prueba y todo costo relacionado con la correcta ejecución de cada trabajo.



SECCIÓN 370

CONTROL DE POLVO MEDIANTE MORTERO ASFÁLTICO

370.1 Descripción

Este trabajo consiste en escarificar la capa de afirmado, volver a conformarlo y luego colocar una capa de mortero asfáltico, en espesores que varían de 3 a 6 mm, o los establecidos en el diseño aprobado, con el fin de evitar la formación de polvo.

La colocación de mortero debe realizarse mediante equipo para la distribución del mortero asfáltico o similar, cumpliendo con los requisitos de material pétreo, material asfáltico estipulados en la [sección 420](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente, observando la granulometría de cada tipo de mortero. La superficie terminada deberá estar limpia, presentar conformidad y ajustarse a la rasante y pendientes establecidas.

370.2 Materiales

Los materiales a usar para la ejecución de este trabajo será: Agregados pétreos y polvo mineral, material bituminoso, agua, aditivos para control de rotura y otros.

370.3 Equipo y herramientas

Por lo general, el equipo requerido es, motoniveladora con escarificadora, tractor con ripper, equipo para distribución de mortero asfáltico, mezcladora rotativa, barredora mecánica, compactadora, vehículo de escolta, cisterna de agua, equipo de bombeo y volquete. Así como las herramientas de mano y equipo de transporte necesarios.

370.4 Procedimiento de ejecución

Antes de empezar los trabajos, se implementará el equipamiento y señalización correspondiente, para garantizar la seguridad del personal de la obra y los usuarios de la carretera según lo establecido en la [sección 103](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

El procedimiento de ejecución comprenderá las siguientes etapas:

370.4.1 Explotación de materiales y elaboración de agregados

Se aplica lo indicado en la [subsección 415.04](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

370.4.2 Diseño del mortero asfáltico y obtención de la fórmula de trabajo

Para elegir la clase de mortero asfáltico a utilizar, se podrá adoptar alguna de las granulometrías de agregados indicadas en la [Tabla 420-02](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Tipo 1. Se aplica en zonas de bajo tránsito, donde el objetivo principal es el óptimo sellado de la superficie. Es adecuado para realizar sello de grietas, relleno de huecos y reparar la erosión en la superficie. El contenido de asfalto residual debe encontrarse entre el 10 y el 16% del peso del agregado seco. Se debe aplicar en una relación comprendida entre 3.3 a 5.4 kg/m². Este tipo de mortero asfáltico debe ser utilizado donde la resistencia al deslizamiento sea la característica más importante a conseguir.
- Tipo 2. Este tipo de mortero protege la superficie subyacente del envejecimiento y daño por efecto del agua y mejora la fricción superficial. Se recomienda para realizar relleno de huecos, corregir daños graves en la



superficie producidos por la erosión. El contenido de asfalto residual debe encontrarse entre el 7.5 y el 13.5% del peso del agregado seco. Se debe aplicar en una relación comprendida entre 5.4 y 8.2 kg/m². Este tipo de mortero se utilizará en pavimentos que estén seriamente dañados por la erosión o tengan numerosas grietas. También pueden ser utilizados para cubrir una superficie bituminosa desgastada o como sellador de bases estabilizadas.

- Tipo 3. Se utiliza para conseguir altos valores de fricción superficial, se recomienda su aplicación en vías con elevados niveles de tránsito. Es adecuado para realizar una renovación de la superficie. El contenido de asfalto residual deberá estar comprendido entre el 6.5 y el 12% del peso del agregado seco. Debe ser aplicado en una relación de 8.2 o más kg/m².

En cuanto al diseño, rige todo lo que resulte pertinente de la [subsección 415.05](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

La consistencia apropiada del mortero se determinará en el laboratorio por medio de la prueba del cono de consistencia según la norma de ensayo MTC E 416.

El contenido óptimo de ligante se determinará mediante los ensayos mecánicos de abrasión en pista húmeda, según la norma MTC E 417 y absorción de arena en la máquina de rueda cargada. Para la elección del óptimo, se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

- Pérdida máxima admisible en el ensayo de abrasión = 0.065 g/cm²
- Cohesión en húmedo (MTC E 419)
- 30 minutos; 12 kg/cm mínimo
- 60 minutos; 20 kg/cm mínimo
- Contenido de asfalto 538 g/m² máximo (ISSA TB109)
- Desprendimiento en húmedo 90% mínimo (ISSA TB114)
- Absorción máxima admisible de arena en el ensayo de rueda cargada (MTC E 418):

Tránsito medio diario (vehículos)	Absorción admisible (g/cm ²)
Menos de 300	0.08
300-1 500	0.07
Más de 1 500	0.06

370.4.3 Preparación de la superficie existente

Antes de proceder a la aplicación del mortero asfáltico, la superficie que habrá de recibirla se limpiará de polvo, barro seco o cualquier material suelto que pueda ser perjudicial, utilizando barredoras mecánicas o máquinas sopladoras.

Sólo se permitirá el uso de escobas manuales en lugares inaccesibles a los equipos mecánicos.

La superficie debe ser regada las veces que sea necesario a fin de tener el óptimo contenido de humedad requerido para la aplicación del mortero asfáltico.



370.4.4 Tramo de prueba

Se aplica lo indicado en la [subsección 415.06](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

370.4.5 Elaboración y aplicación del mortero asfáltico

Una vez preparada y antes de iniciar la extensión del mortero, la superficie por tratar deberá ser humedecida con agua de manera uniforme en la cantidad especificada.

El mortero preparado en el cajón mezclador de la máquina pasará a través de una compuerta vertedero a la caja repartidora, la cual se encargará de distribuirla de manera uniforme sobre la superficie.

El avance del equipo se hará paralelamente al eje de la carretera y su velocidad se ajustará para garantizar una aplicación correcta del mortero y una superficie uniforme.

El mortero debe ser aplicado solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra esté por encima de los 10°C y la superficie del camino se encuentre seca, y las condiciones climáticas se vean favorables.

370.4.6 Juntas de trabajo

Las juntas de trabajo longitudinales no podrán presentar traslajos ni áreas sin cubrir y las acumulaciones que se produzcan serán alisadas manualmente de manera inmediata, antes de la rotura de la emulsión. Los traslajos de las juntas transversales serán igualmente alisados antes de la rotura de la emulsión, de modo que no se presenten cambios apreciables en la uniformidad de la superficie.

370.4.7 Aplicación de segunda capa de mortero

En caso de estar prevista una segunda aplicación de mortero, ésta no podrá efectuarse hasta cuando haya curado por completo el material extendido en la primera aplicación y haya sido sometido al tránsito vehicular al menos durante un día.





370.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

370.6 Medición

La medición se realizará por metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de control de polvo mediante mortero asfáltico, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

370.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
370	Control de polvo mediante mortero asfáltico	Metro cuadrado (m ²)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso (asfalto líquido) y de la arena necesaria; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.

También, incluirá los costos del tramo de prueba y todo costo relacionado con la correcta ejecución de cada trabajo.



SECCIÓN 375

REPOSICIÓN DE AFIRMADO

375.1 Descripción

Este trabajo consiste en el escarificado de la capa de afirmado, colocación de material adicional, conformación y compactación de la plataforma. El objetivo es recuperar el nivel de la superficie de rodadura.

Por lo general, esta actividad se realiza cuando la capa de afirmado ha perdido más de la mitad de su espesor o cuando la irregularidad de la superficie de rodadura ofrezca malas condiciones de transitabilidad.

375.2 Materiales

Los materiales deben cumplir con establecido en la [sección 301](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

375.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son, motoniveladora con escarificador, cargador frontal, excavadora, rodillos, volquete, camión cisterna, equipo de laboratorio, herramientas y otros.

375.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Coordinar la explotación de material con el equipo y personal necesario en la cantera seleccionada.
5. Escarificar, conformar la plataforma, limpiar y perfilar las cunetas empleando la motoniveladora, teniendo cuidado de no estropear los cabezales de las alcantarillas.
6. Extraer el material de cantera y clasificarlo para obtener la gradación requerida y demás características exigidas por la [sección 301](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
7. Cargar, transportar y descargar el material de afirmado extendiéndolo sobre la superficie conformada.
8. Realizar la compactación del material de afirmado hasta obtener un grado mínimo de compactación del 100% con relación a la densidad seca máxima del ensayo Proctor Modificado, cumpliendo con los ensayos de laboratorio y las normas o especificaciones para esta actividad. Si está muy seco, humedecerlo hasta obtener una humedad cercana a la óptima y en caso de estar muy húmedo, airearlo removiéndolo con la motoniveladora.
9. Retirar piedras y sobre tamaños mayores a 7.5 cm.
10. Limpiar zonas aledañas y estructuras de drenaje que pudieran ser afectadas durante el proceso.
11. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.

12. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

Gráfico 375-1
DEFORMACIÓN: Gravedad 3: huellas / hundimiento \geq que 10cm.



Gráfico 375-2

<p>Sentido de circulación de la motoniveladora</p> <p>En la mayor parte de los trabajos la cuchilla se mantiene en posición vertical</p> <p>Para cortar superficies duras, la cuchilla se mantiene moviendo hacia atrás su parte alta. De este modo, el ángulo de corte es más eficiente</p> <p>Para trabajo de reparto, la cuchilla se mantiene moviendo hacia delante su parte superior.</p>	
--	--

Gráfico 375-3
Plantilla de perfil transversal según bombeo del camino

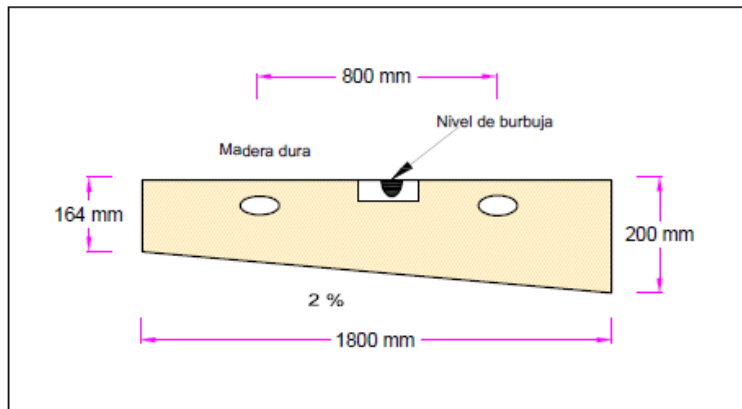
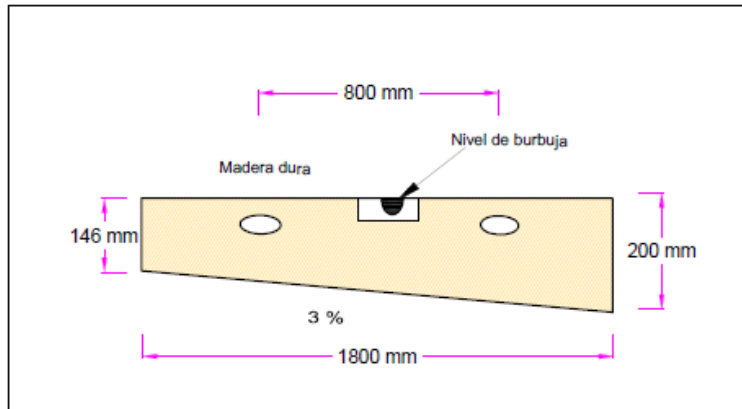
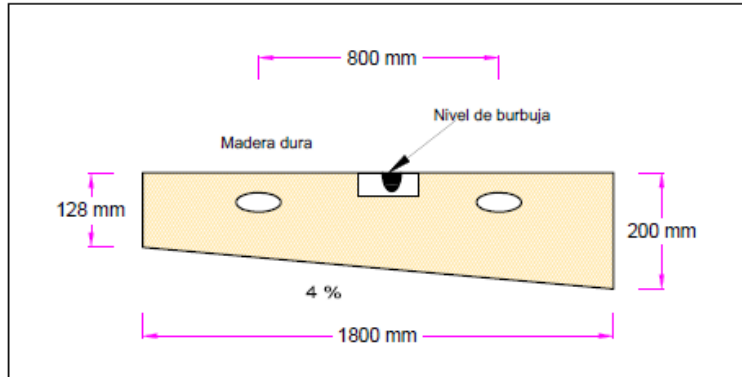
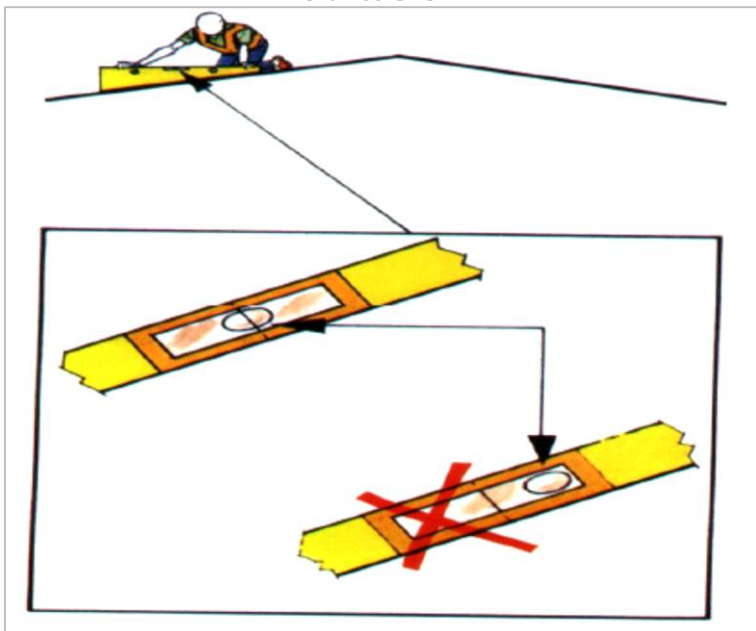


Gráfico 375-4



375.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

375.6 Medición

La unidad de medida para la reposición de afirmado es el metro cúbico (m^3) o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

375.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
375	Reposición de afirmado	Metro cúbico (m^3)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



CAPÍTULO 400 CONSERVACIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALZADA Y BERMA

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 401

SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS EN CALZADA

401.1 Descripción

El sello de fisuras (aberturas iguales o menores a 3 mm) y de grietas (aberturas mayores a 3mm) consiste en la colocación de materiales especiales sobre o dentro de las fisuras o en realizar el relleno con materiales especiales dentro de las grietas del pavimento de la vía, incluyendo las correspondientes a los túneles, puentes y demás elementos.

El objetivo del sello de fisuras y de grietas es impedir la entrada de agua y la de materiales incompresibles como piedras o materiales duros dentro de ellas y, de esta manera, minimizar y/o retardar la formación de agrietamientos más severos como los de piel de cocodrilo y la posterior aparición de baches.

La actividad de sellado de fisuras y grietas debe ser realizada en el menor tiempo posible después de que ellas se han desarrollado y han hecho su aparición visible en el pavimento. Lo anterior requiere de inspecciones permanentes de la calzada con el fin de identificar su presencia lo más pronto posible después de su aparición. Se dará especial atención, antes de las estaciones o periodos de lluvia.

El Sellado de Fisuras y Grietas es eficaz para tratar los siguientes tipos de ellas:

- Áreas con fisuras y/o grietas de fatiga de la estructura del pavimento, caracterizadas por presentar una serie de ellas casi sin conexión entre sí y que no presenten evidencias de afloramiento de agua y/o finos. Cuando el agrietamiento es más severo, la reparación se debe realizar según la [sección 415](#) Parchado Profundo, del presente Manual.
- Fisuras y/o grietas de borde, que se identifican por su forma semicircular y porque se localizan hasta unos 30 cm. del borde del pavimento. Es conveniente sellarlas cuando presentan pérdidas de material en menos de un 10% de su longitud. En todo caso debe tenerse en cuenta que, normalmente, se originan por falta del confinamiento lateral que debe proporcionar la berma, de manera que la solución definitiva se encuentra en reparar las bermas, sin perjuicio de lo cual, cuando el agrietamiento es más severo la reparación debe realizarse según la [sección 415](#) Parchado Profundo, del presente Manual.
- Fisuras y/o grietas de contracción que forman una serie de bloques grandes y generalmente con esquinas o ángulos agudos de entre 0,1 m y 10 m, cuyo origen está en diferenciales térmicos o en cambios volumétricos en la mezcla asfáltica, en la base o en la subrasante, en mezclas muy rígidas. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.

Fisuras y/o grietas longitudinales coincidentes o sensiblemente paralelas al eje de la calzada. Se distinguen, entre ellas, las de junta, causadas por una débil



unión constructiva entre carriles; las longitudinales de origen térmico o por fallas en la subrasante. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.

- Fisuras y/o grietas de reflexión que se presentan en las capas asfálticas colocadas sobre pavimentos de concreto o sobre una base tratada con cemento. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.
- Fisuras y /o grietas entre la berma y el pavimento.

401.2 Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características de las fisuras y/o grietas que se ha decidido sellar.

Ligantes: En las situaciones que se requieran riegos de liga se usarán emulsiones catiónicas de rotura lenta tipo CSS-1, diluidas en agua en proporción 1:1.

Los materiales sellantes a emplear pueden ser:

De aplicación en frío: Asfaltos líquidos: emulsiones y cutback, solos o modificados con polímeros.

De aplicación en caliente: cemento asfáltico, cemento asfáltico con rellenos minerales, asfaltos con caucho y asfaltos modificados con polímeros o sellantes elastómeros.

El cemento asfáltico, los asfaltos líquidos y el material bituminoso termoplástico, poseen poca flexibilidad y son muy susceptibles a los cambios de temperatura. De aquí que su uso esté limitado a sellar fisuras que no muestran movimientos.

Los asfaltos modificados con caucho o con polímeros mejoran el comportamiento de estos materiales por tener buena flexibilidad. Muchos de estos materiales se encuentran especificados en la ASTM 5078. La adición de polímero de caucho al asfalto, mejora generalmente el funcionamiento porque imparte flexibilidad al asfalto. El grado de flexibilidad depende básicamente del tipo y naturaleza del asfalto, del porcentaje de caucho vulcanizado utilizado y de la forma como se incorpore al asfalto. Otros polímeros se incorporan a menudo al asfalto, exclusivamente o junto con el caucho, para aumentar su resistencia y elasticidad, con el objetivo primordial de aumentar las características del funcionamiento.

Arena es utilizada para evitar que el sellador sea retirado por el paso de los vehículos. 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.

Los materiales que se especifica emplear para el sellado de fisuras y grietas, según su ancho, son:

Grietas hasta 6 mm de ancho. Emplear riegos de liga con emulsiones asfálticas tipo CSS-1 diluidas en agua en proporción 1:1.

Grietas entre 6 mm y 20 mm de ancho. Emplear como selladores, asfaltos modificados con polímeros y con caucho o sellantes elastómeros.

Grietas entre 20 mm y 70 mm de ancho. Utilizar como sellador una mezcla de arena emulsión asfáltica tipo CRS-1 o CRS-2 con una dosis no inferior que 18% de emulsión. También se podrán emplear emulsiones modificadas con elastómeros o



preferentemente emplear como selladores, asfaltos modificados con polímeros y con caucho o sellantes elastómeros.

La arena se ajustará a alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla siguiente:

**Tabla N° 401-1
Granulometría para la arena**

TAMIZ mm (ASTM)	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA		
	A	B	C
12,5 (1/2")	- - -		100
10 (3/8")	100	100	85-100
5 (N°4)	85-100	85-100	55-85
2,5 (N°8)	89-90	65-90	35-65
0,63 (N°30)	55-80	30-50	15-35
0,16 (N°100)	5-15	5-15	2-10

Cavidades de más de 70 mm de ancho. Se utilizarán mezclas asfálticas en caliente, empleando cemento asfáltico tipo CA 60 - 80 o CA 80 - 100, y un árido que se ajuste a la banda granulométrica "C" de la Tabla anterior.

401.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del ancho de las fisuras y/o grietas a sellar. En general son: herramientas manuales: lampas, carretillas, escobillas metálicas, varilla de acero y espátulas y equipos: volquete, compresor móvil para la limpieza con aire a presión, esparcidor de riego de liga, esparcidor de arena, camión distribuidor de asfalto, mezcladora de trompo, rodillo de compactación manual, ruteador y sellador fundidor, dependiendo de la técnica a emplear y otros.

401.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Identificar las zonas de fisuras 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 grieta.
4. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.
5. Elaborar el programa detallado del trabajo para el sellado y distribuir el personal a emplear.
6. Realizar la limpieza de la superficie objeto de trabajo utilizando escobillado y un chorro de aire a presión (presión mínima 120 psi), 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 suelto, previo a continuar con la siguiente operación.

7. Aplicar el material sellante tomando especial cuidado de producir una adherencia efectiva del riego de liga con las paredes de la fisura y/o grieta. Al tender el sellante sobre la grieta, no debe permitirse la formación de charcos o exceso de material sellante sobre la misma o que fluya por la superficie circundante, debido principalmente a que afecta negativamente la estética de la vía y ocasiona un leve impacto negativo en la comodidad y en la seguridad de conducción del usuario de la carretera porque disminuye la resistencia al deslizamiento.
8. El mezclado o preparación de las mezclas deberá realizarse por medio de equipos mecánicos adecuados que aseguren productos homogéneos y que sean muy maniobrables ya que es un trabajo que debe hacerse bastante rápido en la carretera. Asimismo, se reitera la importancia de contar con la suficiente señalización para evitar accidentes con los vehículos.
9. El trabajo de sellado sólo se debe realizar cuando la temperatura ambiente sea superior a 5° C e inferior a 30°C.

Las técnicas constructivas para el sellado, dependiendo de la abertura de las fisuras y/o grietas, son:

Áreas con grietas de hasta 6 mm de ancho. La operación comprende la limpieza del área afectada, la colocación de un riego de liga con emulsión asfáltica tipo CSS-1 modificada con polímeros y el esparcido y compactación de arena en la superficie tratada. En estos casos se debe tratar toda el área afectada y hasta unos 150 mm más afuera de ella.

Mediante mangueras o las barras del camión distribuidor de asfalto se aplicará un riego de liga en toda el área previamente limpiada, a razón de 1.4 l/m² a 2.3 l/m². Inmediatamente después de aplicado el asfalto, se esparcirá uniformemente la arena que cumpla con las bandas granulométricas Tipo A o B, indicadas en la Tabla anterior, y en lo posible con un equipo esparcidor, a razón de 10 l/m². La arena debe fijarse mediante un rodillo neumático, asegurando un mínimo de tres pasadas por cada punto.

Grietas de más de 6 mm de ancho. El procedimiento para sellar grietas individuales y cavidades será igual, cualquiera fuere el ancho de ellas. Sin embargo, dependiendo de éste se utilizará uno u otro de los materiales especificados anteriormente en la [sección 401.2](#) del presente Manual.

Sellado de grietas de ancho entre 6 y 20 mm. La operación comprende la limpieza de las grietas, la colocación de un riego de liga con emulsión asfáltica tipo CSS-1 y del sellante consistente en asfalto modificado con polímeros y con caucho o sellante elastomérico.

En caso de usar el sellante elastomérico, el asfalto debe estar a una temperatura no mayor de 180 °C, Los dispositivos de calentamiento deben ser preferentemente de radiación indirecta, es decir, la llama del quemador debe calentar un baño de aceite térmico (tipo baño maría) y éste, a su vez, transmitir el calor al asfalto.

El tanque con calefacción debe estar provisto de un agitador que mantenga las condiciones de homogeneidad del asfalto y de los polímeros.

El asfalto se provee en bloques envueltos en polietileno que termina fundiéndose e incorporándose al material. Estos bloques están protegidos por cajas de cartón.

Para habilitar rápidamente el tránsito, el sellado se debe espolvorear con cal, ya que hasta que termina de enfriarse es muy pegajoso y puede adherirse a los neumáticos durante las primeras horas.

Sellado de grietas de ancho entre 20 y 70 mm. La operación comprende la limpieza de las grietas, la colocación de un riego de liga con emulsión asfáltica tipo CSS-1 o CSS-2 y de la mezcla selladora tipo arena-emulsión asfáltica o preferentemente del sellante consistente en asfalto modificado con polímeros y con caucho o sellante elastomérico aplicado como se indicó anteriormente o preferiblemente con un equipo ruteador.

Sellado de cavidades de ancho superior a 70 mm. La operación comprende la limpieza de las cavidades, la colocación de un riego de liga con emulsión asfáltica tipo CSS-1 y el esparcido y compactación de la mezcla asfáltica en caliente.

Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos de la vía no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

10. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

Fisuras longitudinales **Gravedad 1: fisura fina**



Gravedad 2: fisura en las huellas de tránsito





401.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

401.6 Medición

La unidad de medida de esta actividad es el metro lineal con aproximación a la centésima, o el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, cuando se trate de intervenciones en áreas específicas o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

401.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
401A	Sellado de fisuras y grietas en calzada	Metro (m)
401B	Sellado de fisuras y grietas en calzada	Metro cuadrado (m ²)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.



SECCIÓN 405

SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS EN BERMAS

405.1 Descripción

El sello de fisuras (aberturas iguales o menores a 3 mm) y de grietas (aberturas mayores a 3mm) consiste en la colocación de materiales especiales sobre o dentro de las fisuras o en realizar el relleno con materiales especiales dentro de las grietas del pavimento de la vía, incluyendo las correspondientes a los puentes y demás elementos.

El objetivo del sello de fisuras y de grietas es impedir la entrada de agua y la de materiales incompresibles como piedras o materiales duros dentro de ellas y, de esta manera, minimizar y/o retardar la formación de agrietamientos más severos como los de piel de cocodrilo y la posterior aparición de baches.

La actividad de sellado de fisuras y grietas debe ser realizada en el menor tiempo posible después de que ellas se han desarrollado y han hecho su aparición visible en el pavimento. Lo anterior requiere de inspecciones permanentes de la calzada con el fin de identificar su presencia prontamente después de su aparición. Especial atención se debe tener antes de las estaciones o periodos de lluvia.

El Sellado de Fisuras y Grietas es eficaz para tratar los siguientes tipos de ellas:

- Áreas con fisuras y/o grietas de fatiga de la estructura del pavimento, caracterizadas por presentar una serie de ellas casi sin conexión entre sí y que no presenten evidencias de afloramiento de agua y/o finos. Cuando el agrietamiento es más severo, la reparación se debe realizar según la [sección 415](#) Parchado Profundo, del presente Manual.
- Fisuras y/o grietas de borde, que se identifican por su forma semicircular y porque se localizan hasta unos 30 cm. del borde del pavimento. Es conveniente sellarlas cuando presentan pérdidas de material en menos de un 10% de su longitud. En todo caso debe tenerse en cuenta que, normalmente, se originan por falta del confinamiento lateral que debe proporcionar la berma, de manera que la solución definitiva se encuentra en reparar las bermas, sin perjuicio de lo cual, cuando el agrietamiento es más severo la reparación debe realizarse según la [sección 415](#) Parchado Profundo, del presente Manual.
- Fisuras y/o grietas de contracción que forman una serie de bloques grandes y generalmente con esquinas o ángulos agudos de entre 0.1 m y 10 m, cuyo origen está en diferenciales térmicos o en cambios volumétricos en la mezcla asfáltica, en la base o en la subrasante, en mezclas muy rígidas. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.
Fisuras y/o grietas longitudinales coincidentes o sensiblemente paralelas al eje de la calzada. Se distinguen, entre ellas, las de junta, causadas por una débil unión constructiva entre carriles; las longitudinales de origen térmico o por fallas en la subrasante. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.
- Fisuras y/o grietas de reflexión que se presentan en las capas asfálticas colocadas sobre pavimentos de concreto o sobre una base tratada con cemento. Se deben sellar cualquiera sea su ancho.
- Fisuras y/o grietas entre la berma y el pavimento.

405.2 Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características de las fisuras y/o grietas que se ha decidido sellar.

Ligantes: En las situaciones que se requieran riegos de liga se usaran emulsiones catiónicas de rotura lenta tipo CSS-1, diluidas en agua en proporción 1:1.

Los materiales sellantes a emplear pueden ser:

De aplicación en frío: Asfaltos líquidos: emulsiones y cutback, solos o modificados con polímeros.

De aplicación en caliente: cemento asfáltico, cemento asfáltico con rellenos minerales, asfaltos con caucho y asfaltos modificados con polímeros o sellantes elastómeros.

El cemento asfáltico, los asfaltos líquidos y el material bituminoso termoplástico, poseen poca flexibilidad y son muy susceptibles a los cambios de temperatura. De aquí que su uso esté limitado a sellar fisuras que no muestran movimientos.

Los asfaltos modificados con caucho o con polímeros mejoran el comportamiento de estos materiales por tener buena flexibilidad. Muchos de estos materiales se encuentran especificados en la ASTM 5078.

La adición de polímero de caucho al asfalto, mejora generalmente el funcionamiento porque imparte flexibilidad al asfalto. El grado de flexibilidad depende básicamente del tipo y naturaleza del asfalto, del porcentaje de caucho vulcanizado utilizado y de la forma como se incorpore al asfalto. Otros polímeros se incorporan a menudo al asfalto, exclusivamente o junto con el caucho, para aumentar su resistencia y elasticidad, con el objetivo primordial de aumentar las características del funcionamiento.

La Arena es utilizada para evitar que el sellador sea retirado por el paso de los vehículos. 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.

Los materiales que se especifica emplear para el sellado de fisuras y grietas, según su ancho, son:

Grietas hasta 6 mm de ancho: emplear riegos de liga con emulsiones asfálticas tipo CSS-1 diluidas en agua en proporción 1:1.

Grietas entre 6 mm y 20 mm de ancho: emplear como selladores, asfaltos modificados con polímeros y con caucho o sellantes elastómeros.

Grietas entre 20 mm y 70 mm de ancho: utilizar como sellador una mezcla de arena emulsión asfáltica tipo CRS-1 o CRS-2 con una dosis no inferior que 18% de emulsión. También se podrán emplear emulsiones modificadas con elastómeros o preferentemente emplear como selladores, asfaltos modificados con polímeros y con caucho o sellantes elastómeros.

La arena se ajustara a alguna de las granulometrías que se indican en la Tabla siguiente:



**Tabla N° 405-1
Granulometría para la Arena**

TAMIZ mm (ASTM)	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA		
	A	B	C
12,5 (1/2")	- - -		100
10 (3/8")	100	100	85-100
5 (N°4)	85-100	85-100	55-85
2,5 (N°8)	89-90	65-90	35-65
0,63 (N°30)	55-80	30-50	15-35
0,16 (N°100)	5-15	5-15	2-10

Cavidades de más de 70 mm de ancho. Se utilizarán mezclas asfálticas en caliente, empleando cemento asfáltico tipo CA 60 - 80 o CA 80 - 100, y un árido que se ajuste a la banda granulométrica "C" de la Tabla anterior.

405.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del ancho de las fisuras y/o grietas a sellar. En general son: herramientas manuales: lampas, carretillas, escobillas metálicas, varilla de acero y espátulas y equipos: volquete, compresor móvil para la limpieza con aire a presión, esparcidor de riego de liga, esparcidor de arena, camión distribuidor de asfalto, mezcladora de trompo, rodillo de compactación manual, ruteador y sellador fundidor, dependiendo de la técnica a emplear y otros.

405.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Identificar las zonas de fisuras 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 grieta.
4. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.
5. Elaborar el programa detallado del trabajo para el sellado y distribuir el personal a emplear.
6. Realizar la limpieza de la superficie objeto de trabajo utilizando escobillado y un chorro de aire a presión (presión mínima 120 psi), 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 suelto, previo a continuar con la siguiente operación.
7. Aplicar el material sellante tomando especial cuidado de producir una adherencia efectiva del riego de liga con las paredes de la fisura y/o grieta. Al tender el sellante sobre la grieta, no debe permitirse la formación de charcos o

- exceso de material sellante sobre la misma o que fluya por la superficie circundante, debido principalmente a que afecta negativamente la estética de la vía y ocasiona un leve impacto negativo en la comodidad y en la seguridad de conducción del usuario de la carretera porque disminuye la resistencia al deslizamiento.
8. El mezclado o preparación de las mezclas deberá realizarse por medio de equipos mecánicos adecuados que aseguren productos homogéneos y que sean muy maniobrables ya que es un trabajo que debe hacerse bastante rápido en la carretera. Asimismo, se reitera la importancia de contar con la suficiente señalización para evitar accidentes con los vehículos.
 9. El trabajo de sellado sólo se debe realizar cuando la temperatura ambiente sea superior a 5 °C e inferior a 30°C.



Las técnicas constructivas para el sellado, dependiendo de la abertura de las fisuras y/o grietas, son:

Áreas con fisuras y grietas de hasta 6 mm de ancho: La operación comprende la limpieza del área afectada, la colocación de un riego de liga con emulsión asfáltica tipo CSS-1 modificada con polímeros y el esparcido y compactación de arena en la superficie tratada. En estos casos se debe tratar toda el área afectada y hasta unos 150 mm más afuera de ella.

Mediante mangueras o las barras del camión distribuidor de asfalto se aplicará un riego de liga en toda el área previamente limpiada, a razón de 1.4 l/m² a 2.3 l/m². Inmediatamente después de aplicado el asfalto, se esparcirá uniformemente la arena que cumpla con las bandas granulométricas Tipo A o B, indicadas en la Tabla anterior, y en lo posible con un equipo esparcidor, a razón de 10 l/ m². La arena debe fijarse mediante un rodillo neumático, asegurando un mínimo de tres pasadas por cada punto.

Grietas de más de 6 mm de ancho: El procedimiento para sellar grietas individuales y cavidades será igual, cualquiera fuere el ancho de ellas. Sin



embargo, dependiendo de éste se utilizará uno u otro de los materiales especificados anteriormente en el numeral 401.2 y reiterados en seguida.

Sellado de grietas de ancho entre 6 y 20 mm: La operación comprende la limpieza de las grietas, la colocación de un riego de liga con emulsión asfáltica tipo CSS-1 y del sellante consistente en asfalto modificado con polímeros y con caucho o sellante elastomérico.

En caso de usar el sellante elastomérico, el asfalto debe estar a una temperatura no mayor de 180 °C. Los dispositivos de calentamiento deben ser preferentemente de radiación indirecta, es decir, la llama del quemador debe calentar un baño de aceite térmico (tipo baño María) y éste, a su vez, transmitir el calor al asfalto.

El tanque con calefacción debe estar provisto de un agitador que mantenga las condiciones de homogeneidad del asfalto y de los polímeros.

El asfalto se provee en bloques envueltos en polietileno que termina fundiéndose e incorporándose al material. Estos bloques están protegidos por cajas de cartón.

Para habilitar rápidamente el tránsito, el sellado se debe espolvorear con cal, ya que hasta que termina de enfriarse es muy pegajoso y puede adherirse a los neumáticos durante las primeras horas.

Sellado de grietas de ancho entre 20 y 70 mm: La operación comprende la limpieza de las grietas, la colocación de un riego de liga con emulsión asfáltica tipo CSS-1 o CSS-2 y de la mezcla selladora tipo arena-emulsión asfáltica o preferentemente del sellante consistente en asfalto modificado con polímeros y con caucho o sellante elastomérico aplicado como se indicó anteriormente o preferiblemente con un equipo ruteador.

Sellado de cavidades de ancho superior a 70 mm: La operación comprende la limpieza de las grietas o cavidades, la colocación de un riego de liga con emulsión asfáltica tipo CSS-1 y el esparcido y compactación de la mezcla asfáltica en caliente.

Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos de la vía no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

10. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

405.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

405.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) con aproximación a la décima, desollado de fisuras y grietas en bermas, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.



405.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
405	Sellado de fisuras y grietas en bermas	Metro lineal (m)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.



SECCIÓN 410

PARCHADO SUPERFICIAL EN CALZADA

410.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de baches en la capa de rodadura del pavimento de la vía, incluyendo los correspondientes a los túneles, puentes y demás elementos. Esta actividad es una de las más difundidas técnicamente en la conservación de pavimentos flexibles. El parchado superficial comprende la reparación de baches y el reemplazo de áreas del pavimento que se encuentren deterioradas, siempre que afecten exclusivamente a la superficie de rodadura, encontrándose en buenas condiciones la base granular y demás capas de suelos.

El objetivo del parchado superficial es recuperar las condiciones para una adecuada circulación vehicular. Además, para minimizar y/o retardar la formación de daños más severos en el pavimento.

La actividad de parchado superficial debe ser realizada en el menor tiempo posible después de que los baches se han desarrollado y su aparición es visible en el pavimento. Lo anterior requiere de inspecciones permanentes de la calzada, con el fin de identificar su presencia con la mayor prontitud después de su aparición. Se dará especial atención antes de las estaciones o periodos de lluvia.

El parchado superficial es eficaz para tratar los siguientes tipos de daños en un pavimento flexible:

- Áreas agrietadas por fatiga de la estructura del pavimento, caracterizadas por presentar una serie de grietas y fisuras interconectadas entre sí, pero con un grado de severidad que no muestra la presencia de trozos separados sueltos. Cuando la severidad de esta falla es baja, sin interconexión entre fisuras y grietas, se puede reparar también mediante lo indicado en la [sección 401](#) Sellado de Fisuras y Grietas y cuando el agrietamiento es más severo, la reparación se debe realizar según la [sección 415](#) Parchado Profundo, del presente Manual.
- Los Parches poco profundos, entendiéndose como tales, aquellos cuya profundidad alcanza menos de 50 mm. Los baches de mayor profundidad se deben reparar según lo establecido en la [sección 415](#), Parchado Profundo, del presente Manual.
- Desplazamiento de áreas localizadas de la carpeta conocidas como corrugaciones o distorsiones.

El Parchado Superficial, con excepción de la reparación de las corrugaciones, contribuye al refuerzo de una estructura que se encuentra débil y actúa como un sello que impide la infiltración de agua. Sin embargo, tiene efectos negativos sobre la rugosidad superficial (IRI) del pavimento y, en consecuencia, en el nivel de servicio y en la vida útil remanente del pavimento.

Los trabajos que se especifican se pueden realizar mediante procedimientos fundamentalmente manuales o mediante sistemas mecanizados.

410.2 Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características del bache que se ha decidido reparar. Los materiales a emplear pueden ser:

Ligantes: Cuando la mezcla de reemplazo deba apoyarse sobre una base granular, se debe utilizar como imprimante un asfalto diluido de curado medio, tipo MC-30, o una emulsión asfáltica de imprimación.

Cuando la mezcla se coloque apoyándose sobre una capa asfáltica y cuando se utilicen medios mecánicos para el bacheo, como ligantes debe utilizar una emulsión asfáltica catiónica de rotura rápida, tipo CRS-1, diluida en agua en proporción de 1:1.

Mezclas asfálticas: En la reparación de pavimentos de concreto asfáltico en caliente se deben utilizar, de preferencia, mezclas asfálticas densas en caliente, ligadas con cemento asfáltico tipo CA 60-70 o CA 85-100. Su dosificación se deberá ajustar a lo señalado en la [sección 423.02](#) Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

En la reparación de pavimentos constituidos por mezclas en frío, cuando se realice un bacheo mecanizado o cuando resulte impracticable colocar una mezcla en caliente, se podrá utilizar una mezcla en frío, utilizando como ligante una emulsión de rotura lenta o media. La mezcla se preparará de conformidad con lo definido en el Expediente Técnico correspondiente.

Como una solución de emergencia y cuando las condiciones climáticas impidan utilizar mezclas en caliente, se podrán emplear mezclas en frío tipo almacenables (Stock Pile) o similares, predosificadas y que se encuentren apiladas en lugares adecuados. Deberán ajustarse, con lo definido en el Expediente Técnico correspondiente.

410.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del procedimiento y de los materiales a utilizar para el Parchado. En general pueden ser:

Parchado manual: herramientas: lampas, carretillas, escobas, escobillas de acero, picotas, rastrillos, varillas, regadora y termómetro de inmersión, y equipos: volquete, sierra corta pavimentos, compresor móvil para la limpieza con aire a presión, esparcidor de riego de liga, compactador neumático o liso.

Parchado mecanizado: herramientas: lampas, carretillas, chuzos, y termómetro de inmersión, y equipos: volquete, sierra corta pavimentos y equipo mecánico para bacheo y otros.

410.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Identificar las áreas deterioradas y proceder a delimitarlas con pintura dándoles forma rectangular o cuadrada con sus lados paralelos y perpendiculares al eje de la calzada y deben cubrir unos 30 cm de superficie circundante en buen estado.



4. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.
5. Elaborar el programa detallado del trabajo para el parchado superficial y distribuir el personal a emplear.
6. Ejecutar las acciones del Parchado manual o de bacheo mecanizado de acuerdo con los siguientes requerimientos.

6.1 Parchado Manual. Se refiere al procedimiento tradicional, consistente en la remoción manual de la zona deteriorada, la limpieza de las paredes resultantes, luego la colocación de un imprimante o un riego de liga, según corresponda, para finalizar con la colocación y compactación de una mezcla asfáltica. Este tipo de bacheo se puede realizar con mezclas en caliente, mezclas en frío y mezclas preparadas previamente, como se detalla a continuación:

Parchado Superficial Manual con Mezclas en Caliente: comprende la excavación y remoción del pavimento por reemplazar, el traslado de los trozos removidos a depósitos de excedentes autorizados, el riego de liga o imprimación, según corresponda, y la preparación de la mezcla asfáltica de concreto asfáltico en caliente, su transporte, colocación y compactación.

Parchado Superficial Manual con Mezclas en Frío: comprende la excavación y remoción del pavimento por reemplazar, el traslado de los trozos removidos a depósitos de excedentes autorizados, el riego de liga o la imprimación, según corresponda, y la preparación de la mezcla asfáltica en frío, su transporte, colocación y compactación.

Parchado Superficial Manual con Mezclas Preparadas: comprende la excavación y remoción del pavimento por reemplazar, el traslado de los trozos removidos a depósitos de excedentes autorizados, el riego de liga o la imprimación, según corresponda, y el suministro de la mezcla asfáltica en frío preparada y almacenada, del tipo stock pile, su transporte, colocación y compactación.

Remoción de la zona deteriorada. Posteriormente a la delimitación de la zona deteriorada, las mezclas asfálticas deben cortarse de manera que las paredes queden verticales. Para ello se debe utilizar sierras, de preferencia, aun cuando también pueden emplearse taladros. La remoción debe alcanzar hasta una profundidad en que las mezclas no presenten signos de agrietamientos o fisuras y, en el caso de baches, se debe alcanzar, como mínimo, el punto más profundo de él.

La remoción se deberá programar poniendo especial cuidado en no dañar la base granular existente debajo de las capas asfálticas.

Relleno. Las paredes y fondo de la zona donde se realizó la remoción del material asfáltico, deben limpiarse mediante un barrido enérgico, que elimine todas las partículas sueltas y luego, de preferencia mediante soplado, retirar el polvo; las paredes deben quedar firmes y perfectamente limpias. En seguida, la superficie y las paredes se recubrirán con el ligante que corresponda según se especificó en la [subsección 410.2](#), Materiales, del presente Manual. Se deben utilizar

escobillones u otros elementos similares que permitan esparcir el ligante uniformemente (generalmente la dosificación está comprendida entre 1.3 l/m² y 2.4 l/m²). Se debe verificar que la emulsión haya alcanzado la rotura o que la imprimación haya penetrado debidamente.

La mezcla asfáltica se debe extender y nivelar mediante rastrillos, colocando la cantidad adecuada para que sobresalga unos 6 mm sobre el pavimento circundante. En los extremos, y coincidiendo con las líneas de corte de la zona, se deberá recortar la mezcla de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier exceso. La compactación se deberá realizar con un rodillo neumático o liso, de 3 toneladas a 5 toneladas de peso. Alternativamente podrá usarse un rodillo manual, si el espesor de la capa por compactar es menor de 10 cm. El desnivel máximo tolerable entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3mm.

- 6.2 Parchado mecanizado. Se refiere a las labores de bacheo superficial realizadas mediante un equipo, especialmente diseñado, que en forma secuencial, limpia el área afectada, coloca un imprimante o riego de liga a presión y rellena y compacta el bache mediante una mezcla asfáltica.

En ambos casos, los procedimientos que se utilicen para realizar estos trabajos no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

La utilización de mezclas almacenables o previamente preparadas, tipo stock pile, debe ser por situaciones de emergencia o en épocas en las cuales las precipitaciones impiden utilizar otro material. Consecuentemente, en estos casos, el trabajo se deberá terminar dentro de un plazo de 24 horas desde el momento que se da la orden de ejecución.

La longitud máxima de los tramos para la ejecución de este tipo de obras en un carril de la calzada y manteniendo el tránsito unidireccional en el otro carril, será de 2.5 kilómetros, espaciados entre ellos en una longitud igual sin trabajos en la calzada y con tránsito bidireccional. Se deberá tener en cuenta que al término de la jornada de trabajo diario no deben quedar excavaciones del parchado abiertas.

7. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



410.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

410.6 Medición

La unidad de medida de esta actividad es el metro cuadrado (m²) aproximado a la décima, del área de pavimento reparada, o el indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

410.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
410	Parchado superficial en calzada	Metro cuadrado (m ²)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.



SECCIÓN 415

PARCHADO PROFUNDO EN CALZADA

415.1 Descripción

El Parchado Profundo consiste en la reparación, bacheo o reemplazo de una parte severamente deteriorada de la estructura del pavimento flexible, cuando el daño afecte tanto a la o las capas asfálticas, como parte de la base y/o subbase de la vía, incluyendo los correspondientes a los túneles, puentes y demás elementos.

El objetivo del parchado profundo es recuperar las condiciones estructurales y superficiales para una adecuada circulación vehicular. Además, para minimizar y/o retardar la formación de daños más severos en el pavimento.

La actividad de parchado profundo debe ser realizada en el menor tiempo posible después de que los baches se han desarrollado y su aparición es visible en el pavimento. Lo anterior requiere de inspecciones permanentes de la calzada con el fin de identificar su presencia lo más pronto posible después de su aparición. Especial atención se debe tener antes de las estaciones o periodos de lluvia.

El parchado profundo es eficaz para tratar los siguientes tipos de daños en el pavimento:

- Áreas agrietadas por fatiga de la estructura del pavimento, caracterizadas por presentar una serie de grietas y fisuras interconectadas entre sí, las que forman trozos de ángulos agudos, normalmente menores a 30 cm en el lado más largo y muestran la presencia de pequeños trozos separados sueltos. Generalmente a este tipo de daño se le denomina "piel de cocodrilo".
- Parchado profundos, entendiéndose como tales aquellos cuya profundidad sea mayor de 50mm. Los baches de menor profundidad se deben reparar según lo establecido en la [sección 410](#), Parchado Superficial, del presente Manual.
- Sectores que presenten emanación o eyección de agua y/o finos desde el fondo del pavimento a través de las grietas; muchas veces estos lugares son claramente visibles después de un periodo de precipitaciones, por los depósitos de suelos finos que quedan como manchas de otro color sobre el pavimento o las bermas.
- Grietas de borde de alta severidad, que se reconocen por su forma semicircular y porque se localizan hasta unos 30 cm del borde del pavimento. El pavimento debe encontrarse con roturas y con pérdida de material en más del 10% de la longitud de la grieta.

415.2 Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características del daño que se ha decidido reparar. Los materiales a emplear pueden ser:

Bases y Subbases: Las subbases y bases existentes por remover serán reemplazadas por materiales que cumplan los requisitos correspondientes establecidos en la [subsección 403.02](#), Base Granular del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Ligantes: Se debe utilizar como imprimante un asfalto diluido de curado medio, tipo MC-30, que cumpla con los requisitos establecidos en la [subsección 428.02](#) del



Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Para riegos de liga se utilizarán emulsiones asfálticas de rotura lenta tipo CSS-1 o CSS-1h diluidas en agua en proporción 1:1.

Para los tratamientos superficiales se utilizarán emulsiones asfálticas de rotura rápida tipo CRS-1 o CRS-2.

Mezclas asfálticas. En la reparación de pavimentos de concreto asfáltico en caliente se deben utilizar, de preferencia, mezclas asfálticas densas en caliente, ligadas con cemento asfáltico tipo CA 60-70 o CA 85-100. Su dosificación se deberá ajustar a lo señalado en la [subsección 423.02](#) Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

En la reparación de pavimentos constituidos por mezclas en frío, o cuando resulte impracticable colocar una mezcla en caliente, se podrá utilizar una mezcla en frío, utilizando como ligante una emulsión de rotura lenta o media. La mezcla se preparará en conformidad con lo definido en el Expediente Técnico correspondiente. En casos de emergencia también se podrán emplear mezclas en frío tipo almacenables (Stock Pile) o similares, predosificadas, las cuales se deberán ajustar, en lo que corresponda, a los requerimientos estipulados del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

415.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del procedimiento y de los materiales a utilizar para el Parchado. En general pueden ser: herramientas: lampas, carretillas, escobas, escobillas de acero, picotas, rastrillos, varillas, regadora y termómetro de inmersión, y equipos: camión volquete, sierra corta pavimentos, compresor móvil para la limpieza con aire a presión, esparcidor de riego de liga, compactador neumático o liso y otros.

415.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Identificar las zonas deterioradas y proceder a delimitarlas con pintura dándoles forma rectangular o cuadrada y cuyos lados deberán ser paralelos y perpendiculares al eje de la vía y deberán cubrir unos 30cm de superficie circundante de pavimento en buen estado.
4. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.
5. Elaborar el programa detallado del trabajo para el bacheo profundo y distribuir el personal a emplear.
6. Ejecutar las acciones de parchado de acuerdo con las siguientes opciones técnicas dependiendo del caso y de las circunstancias:

Parchado Profundo con Mezclas en Caliente: comprende la excavación y remoción del pavimento, bases y subbases por reemplazar, el traslado de los trozos removidos a depósitos de excedentes autorizados, la colocación compactada de la base de reemplazo, la imprimación de la base, el riego de liga, y la preparación de la mezcla asfáltica de concreto asfáltico en caliente, su transporte, colocación y compactación.

Parchado Profundo con Mezclas en Frío: comprende la excavación y remoción del pavimento, bases y subbases por reemplazar, el traslado de los trozos removidos a depósitos de excedentes autorizados, la colocación y compactación de la base de reemplazo, la imprimación de la base, el riego de liga, y la preparación de la mezcla asfáltica en frío diseñada y fabricada especialmente o del tipo almacenable, su transporte, colocación y compactación.

Parchado Profundo con Tratamiento Superficial: comprende la excavación y remoción del tratamiento superficial existente, bases y subbases por reemplazar, el traslado de los trozos removidos a depósitos de excedentes autorizados, la colocación y compactación de la base de reemplazo, la imprimación de la base y la construcción del tratamiento superficial de las mismas características del existente.

7. Remoción de la zona deteriorada. Posteriormente a la delimitación de la zona deteriorada, las mezclas asfálticas se deben cortar de manera que las paredes queden verticales. Para ello deben utilizarse sierras, de preferencia, aun cuando también pueden emplearse taladros. La remoción debe alcanzar hasta una profundidad en que las mezclas no presenten signos de agrietamientos o fisuras y, en el caso de baches, se debe alcanzar como mínimo hasta el punto más profundo de él o hasta encontrar un nivel firme de material. En la reparación de otro tipo de daños se deben retirar las capas asfálticas y continuar la base y/o la subbase hasta encontrar una superficie firme y densa.
8. La reparación se debe efectuar reemplazando todo el material removido por mezclas asfálticas, aun cuando parte de él corresponda a antiguas capas de bases o subbases. Sólo cuando la extensión del área por reemplazar sea muy importante y, simultáneamente, el espesor sea igual o superior a 150 mm, se deben optar por reemplazar la base y/o subbase por materiales de tipo base. En tal caso, las bases y subbases se deben cortar de manera que sus paredes queden con una inclinación del orden de 1:3 (H:V) hacia dentro, de manera que sirvan de apoyo firme al material que se agregará. El fondo de la excavación deberá ser paralelo a la rasante.
9. Antes de iniciar la colocación de los materiales de reemplazo se deberá revisar el fondo y paredes de la excavación, para verificar la presencia o no de escurrimientos de aguas; en caso positivo, se deberá instalar un drenaje que asegure que los escurrimientos serán evacuados en el futuro.
10. Reemplazo de Bases y Subbases. En caso de que se decida el reemplazo de capas granulares de base y/o subbase se colocará un sólo tipo de material de reemplazo, que se ajustará a los requisitos de la base, que cumpla con los requisitos de la [sección 403.02](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
11. Relleno con Mezclas Asfálticas. Las paredes y fondo de la excavación donde se realizó la remoción del material asfáltico, de base y subbase, se deben limpiar



mediante un barrido energético, que elimine todas las partículas sueltas y luego, de preferencia mediante soplado, retirar el polvo; las paredes deben quedar firmes y perfectamente limpias. El fondo de la excavación se debe imprimir utilizando el asfalto diluido tipo MC-30 o emulsiones de imprimación y las paredes limpias se deben recubrir con el riego de liga mediante escobillones u otros elementos similares que permitan esparcir el ligante uniformemente (generalmente la dosificación está comprendida entre 1.3 l/m² y 2.4 l/m²).

- Se debe verificar que la emulsión haya alcanzado la rotura o que la imprimación haya penetrado debidamente y luego la mezcla asfáltica se debe extender y nivelar mediante rastrillos, colocando la cantidad adecuada para que sobresalga unos 6 mm sobre el pavimento circundante. En los extremos, y coincidiendo con las líneas de corte de la zona, se deberá recortar la mezcla de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier exceso. La compactación deberá realizarse con un rodillo neumático o liso de 3 toneladas a 5 toneladas de peso. Alternativamente, se podrá usar un rodillo manual, dependiendo del espesor de la capa por compactar. El desnivel máximo tolerable entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3 mm.
12. Construcción de un tratamiento superficial. Cuando corresponda construir un tratamiento superficial, éste se diseñará de acuerdo con el método de la dimensión mínima promedio, y se construirá cumpliendo requisitos establecidos en la [sección 418](#) Tratamientos Superficiales del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
 13. Los procedimientos que se utilicen para realizar estos trabajos no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos de la vía no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.
 14. La longitud máxima de los tramos para la ejecución de este tipo de obras en un carril de la calzada y manteniendo el tránsito unidireccional en el otro carril, será de 2.5 kilómetros, espaciados entre ellos en una longitud igual sin trabajos en la calzada y con tránsito bidireccional, se debe tomar en cuenta que al final de la jornada de trabajo diario no se debe dejará excavaciones abiertas, pueden ocasionar graves accidentes.
 15. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
 16. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



415.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

415.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m^2) aproximado a la décima de área de pavimento reparada, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

415.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
415	Parchado profundo en calzada	Metro cuadrado (m^2)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.



SECCIÓN 425

BACHEO DE BERMAS CON MATERIAL GRANULAR

425.1 Descripción

La actividad se refiere a la reparación de bermas granulares no pavimentadas, que se encuentren desniveladas respecto del borde del pavimento, que estén deformadas o cuya geometría no se ajuste a un plano liso con una pendiente uniforme y adecuada.

El objetivo es recuperar las condiciones de seguridad para los usuarios, pues un desnivel entre la calzada y la berma es peligroso para la estabilidad de algún vehículo que ocasionalmente pueda salir de la pista de circulación, en especial si debe hacerlo a cierta velocidad. En este sentido, se considera inseguro un desnivel mayor de 40 mm. Esta condición también afecta negativamente al pavimento ya que lo deja sin confinamiento lateral, lo que origina la aparición de grietas en forma de media luna en el borde de la calzada.

Esta actividad debe ser realizada en el menor tiempo posible después de la aparición de los desniveles o deformaciones inaceptables en las bermas, con el fin de evitar accidentes de tránsito por esta causa. Asimismo, para minimizar la formación de agrietamientos en media luna.

425.2 Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características de la berma por reparar, con el fin de devolverle las condiciones iniciales. En general, son eficaces para la nivelación de la berma, materiales con las características de afirmado especificadas en la [sección 301](#) o materiales con características de Subbase Granular especificadas en la [sección 402](#), del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

425.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad serán los apropiados para la explotación de los materiales, su clasificación, trituración de ser requerida, lavado de ser necesario, equipo de carga, descarga, transporte, extendido, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores y otros.

425.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Identificar las zonas de las bermas que presentan desniveles respecto del borde del pavimento o que se encuentren deterioradas y proceder a delimitarlas para el trabajo diario.
4. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.
5. Elaborar el programa detallado del trabajo para la nivelación y/o reparación de las bermas no revestidas y distribuir el personal a emplear.

6. Preparar la superficie de trabajo demarcando los sitios desnivelados o deteriorados; la zona por reparar deberá cubrir todo el ancho de la berma, incluyendo el sobre ancho de compactación si lo hubiere y, en sentido longitudinal, quedará delimitada por líneas normales al eje de la carretera. En el borde exterior de la zona se deberán colocar estacas u otras marcas que definan tanto el límite del área por afirmar como la cota a que debe quedar. La pendiente transversal de la berma no tratada estará comprendida entre 4% y 6 % en tramos rectos; en curvas, se ajustará de manera que la diferencia entre el peralte y la pendiente de la berma no supere el 8%.

Los trabajos se deben ejecutar escarificando las zonas demarcadas y utilizando procedimientos constructivos que no afecten el pavimento adyacente, ni las bermas cuya reparación no está considerada. El escarificado deberá tener, como mínimo, 50 mm de profundidad, debiéndose retirar todas las piedras de tamaño superior a 50 mm.

La cantidad de material granular se deberá calcular de manera que, una vez extendido y compactado, se obtenga una superficie plana, con la pendiente prevista y a nivel con el borde del pavimento. La compactación se deberá ejecutar con equipos apropiados hasta alcanzar, al menos, el 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado de referencia (MTC E 115).

Los procedimientos que se utilicen para realizar estos trabajos no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos de la vía no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado por el Contratista como parte de esta actividad.

7. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad





425.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

425.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) aproximado a la décima de área de berma reparada o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

425.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
425	Bacheo de bermas con material granular	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra, material y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 430

NIVELACIÓN DE BERMAS CON MATERIAL GRANULAR

430.1 Descripción

Esta actividad consiste en la nivelación de bermas granulares no pavimentadas, que se encuentren desniveladas respecto del borde del pavimento, que estén deformadas o cuya geometría no se ajuste a un plano liso con una pendiente uniforme y adecuada, con o sin aporte de material.

El objetivo es recuperar las condiciones de seguridad para los usuarios, pues un desnivel entre la calzada y la berma es peligroso para la estabilidad de algún vehículo que ocasionalmente pueda salir de la pista de circulación, en especial si debe hacerlo a cierta velocidad. En este sentido, se considera inseguro un desnivel mayor de 40 mm. Esta condición también afecta negativamente al pavimento ya que lo deja sin confinamiento lateral, lo que origina la aparición de grietas en forma de media luna en el borde de la calzada.

Esta actividad debe ser realizada en el menor tiempo posible después de la aparición de los desniveles o deformaciones inaceptables en las bermas, con el fin de evitar accidentes de tránsito por esta causa. Asimismo, para minimizar la formación de grietamientos en media luna.

430.2 Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características de la berma por nivelar, con el fin de devolverle las condiciones iniciales. En general, son eficaces para la nivelación de la berma, materiales con las características de afirmado especificadas en la [sección 301](#) o materiales con características de Subbase Granular especificadas en la [sección 402](#), del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

430.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad serán los apropiados para la explotación de los materiales, su clasificación, trituración de ser requerida, lavado de ser necesario, equipo de carga, descarga, transporte, extendido, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores y otros.

430.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Identificar las zonas de las bermas que presentan desniveles respecto del borde del pavimento o que se encuentren deterioradas y proceder a delimitarlas para el trabajo diario.
4. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.
5. Elaborar el programa detallado del trabajo para la nivelación y/o reparación de las bermas no revestidas y distribuir el personal a emplear.

6. Preparar la superficie de trabajo demarcando los sitios desnivelados o deteriorados; la zona por nivelar deberá cubrir todo el ancho de la berma, incluyendo el sobre ancho de compactación si lo hubiere y, en sentido longitudinal, quedará delimitada por líneas normales al eje de la carretera. En el borde exterior de la zona se deberán colocar estacas u otras marcas que definan tanto el límite del área por afirmar como la cota a que debe quedar. La pendiente transversal de la berma no tratada estará comprendida entre 4% y 6 % en tramos rectos; en curvas, se ajustará de manera que la diferencia entre el peralte y la pendiente de la berma no supere el 8%.

Los trabajos se deben ejecutar escarificando las zonas demarcadas y utilizando procedimientos constructivos que no afecten el pavimento adyacente, ni las bermas cuya reparación no está considerada. El escarificado deberá tener, como mínimo, 50 mm de profundidad, debiéndose retirar todas las piedras de tamaño superior a 50 mm.

La cantidad de material granular a incrementar se deberá calcular de manera que, una vez extendido y compactado, se obtenga una superficie plana, con la pendiente prevista y a nivel con el borde del pavimento. La compactación se deberá ejecutar con equipos apropiados hasta alcanzar, al menos, el 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado de referencia (MTC E 115).

Los procedimientos que se utilicen para realizar estos trabajos no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos de la vía no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado por el contratista como parte de esta actividad.

7. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad



430.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.



430.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) aproximado a la décima de área de berma nivelada o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

430.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
430	Nivelación de bermas con material granular	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra, material y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 435

PARCHADO SUPERFICIAL DE BERMAS CON TRATAMIENTO ASFÁLTICO

435.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de baches y el reemplazo de áreas del pavimento que se encuentren deterioradas, siempre que afecten exclusivamente a la capa de rodadura asfáltica, encontrándose en buenas condiciones la base granular y las demás capas de suelos. Esta actividad de ser el caso, también comprende a los túneles, puentes y demás elementos de la vía.

Los tipos de fallas más comunes, que no se deban a causas estructurales, a las que va dirigida esta operación, son:

- Áreas donde se presentan una serie de grietas y fisuras interconectadas entre sí, con un grado de severidad que incluye trozos separados sueltos.
- Baches pocos profundos, entendiéndose como tales aquellos cuya profundidad alcanza menos de 50mm.
- Desplazamiento de áreas localizadas de la capa de rodadura.

Salvo para el último tipo de falla, la colocación de un parche asfáltico, directamente sobre las zonas que presentan las fallas descritas, es también una solución eficaz, puesto que refuerza una estructura que se encuentra débil y actúa como un sello que impide la infiltración de agua. En todo caso, antes de optar por esta alternativa, deben considerarse los efectos negativos que tiene en el IRI del pavimento y, por consiguiente, en el nivel de servicio útil remanente del pavimento.

No se recomienda efectuar esta operación en zonas de pavimento que presenten hundimientos longitudinales y/o transversales, dado que la aplicación suele desprenderse. Para estos casos deben buscarse otras soluciones, como por ejemplo, bacheo profundo.

Los trabajos que se especifican pueden realizarse ya sea mediante procedimientos fundamentalmente manuales o mediante sistemas mecanizados.

435.2 Materiales

Ligantes. Cuando la mezcla de reemplazo deba apoyarse sobre la base granular, como imprimante se utilizarán emulsiones imprimantes, como el tipo MC-30, de acuerdo con lo especificado en la [sección 416](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Mezclas asfálticas. Cuando la mezcla se coloque apoyándose sobre una capa de rodadura asfáltica y cuando se utilicen medio mecánicos para el bacheo, como ligantes se utilizarán emulsiones asfálticas tipo CSS-1h o CSS-1, diluidas en agua en proporción 1:1.

En este caso de la reparación superficial de bermas con tratamientos asfálticos, los asfaltos deben de cumplir con lo estipulado en el [Capítulo IV](#) Pavimentos Flexibles del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción.

435.3 Equipos y herramientas

Los equipos deben ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del Supervisor. El equipo será el más adecuado y apropiado para la preparación, transporte, extendido, mezcla,



homogenización, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores.

435.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

Bacheo Manual. Se debe entender como bacheo manual al procedimiento tradicional consistente en la remoción manual de la zona deteriorada, la limpieza de las paredes resultantes para posteriormente colocar un imprimante o un riego de liga, según corresponda, para finalizar con la colocación de un tratamiento superficial.

Remoción de áreas deterioradas. Se deberá delimitar el área por remover demarcándola con pintura; será de forma rectangular o cuadrada y comprenderá toda la zona deteriorada que presente fallas o un bache, incluyendo aproximadamente, unos 300 mm de pavimento en buenas condiciones.

La remoción deberá programarse poniendo especial cuidado en no dañar la base granular existente bajo el tratamiento existente en mal estado.

Relleno. Las paredes y fin de la zona en que se realizó la remoción deben limpiarse de preferencia mediante soplado. Enseguida, la superficie se recubrirá con el ligante que corresponda, según se especifica en la [subsección 435.2](#) del presente Manual. Para lo cual se utilizarán escobillones u otros elementos similares que permita esparcirlo uniformemente (la dosis deberá establecerse en terreno).

Antes de colocar el tratamiento asfáltico, deberá verificarse que la emulsión de la liga haya quebrado, o que la imprimación haya penetrado según lo especificado. La mezcla asfáltica se extenderá y nivelará mediante rastrillos colocando la cantidad adecuada para que sobresalga unos 6 mm deberá recortar la mezcla de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier exceso.

La compactación deberá realizarse con un rodillo neumático liso de 3 a 5 toneladas de peso. Alternativamente podrá usarse un rodillo manual, dependiendo del espesor de la capa el desnivel máximo tolerable, una vez compactado, entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3 mm.

Si después de compactada, la superficie de rodadura quedara a una cota superior o inferior a la proyectada, deberá corregirse el defecto con las mismas exigencias técnicas requeridas.

En el caso de la imprimación, una vez que la base preparada esté seca o tenga la humedad óptima y que permita la distribución uniforme y la penetración deseada, se aplicará sobre la superficie un riego asfáltico con emulsión imprimante o asfalto tipo MC-30, y cumpliendo lo estipulado en la [sección 416 y 417](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Los materiales pétreos deberán cumplir las especificaciones técnicas de acuerdo al tipo de tratamiento asfáltico a ejecutarse.

El material asfáltico, en lo que respecta a su dosificación, preparación, transporte, colocación y compactación, debe cumplir con los requerimientos y especificaciones técnicas establecidas en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Bacheo mecanizado. Se refiere a las labores de bacheo superficial realizadas mediante equipo especialmente diseñado, que secuencialmente limpia el área afectada, coloca un imprimante o riego de liga a presión y rellena y compacta el bache mediante una mezcla asfáltica. En este caso le son aplicables los mismos requisitos del bacheo manual.

Los procedimientos que se utilicen para realizar estos trabajos no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos de la carretera no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a los DME autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en los DME, se ajustará a lo dispuesto en la [sección 209](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Cuando los trabajos se realicen con la carretera en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas señaladas en la [sección 103](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente. Este tipo de trabajos debe realizarse en tramos que permitan su conclusión durante una jornada de trabajo, de tal forma que no queden baches sin tratar o excedentes de material que puedan perjudicar el tránsito vehicular.



435.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

435.6 Medición

La unidad de medida de esta actividad es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de parchado superficial de bermas con tratamiento asfálticos, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.



435.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
435	Parchado superficial de bermas con tratamiento asfálticos	Metro cuadrado (m ²)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.



SECCIÓN 445

PARCHADO PROFUNDO DE BERMAS CON TRATAMIENTO ASFÁLTICO

445.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de baches y el reemplazo de áreas del pavimento que se encuentren deterioradas o cuando el daño afecte tanto a la capa asfáltica como a la base y subbase granular. Esta actividad de ser el caso, también comprende a los túneles, puentes y demás elementos de la vía.

Los tipos de fallas más comunes a las que va dirigida esta operación, son:

- Áreas agrietadas por fatigamiento de la estructura del pavimento, que presentan una serie de grietas y fisuras interconectadas entre sí, con un grado de severidad que incluye trozos separados sueltos.
- Baches pocos profundos, entendiéndose como tales aquellos cuya profundidad alcanza menos de 50 mm.
- Sectores deformados por hundimientos de capas inferiores o por efecto del tránsito.
- Sectores que presentan emanación de agua y/o finos. Este fenómeno se refiere al surgimiento o eyección de agua desde bajo el pavimento a través de las grietas; muchas veces estos lugares son claramente visibles después de un periodo de precipitaciones, por los depósitos de suelos finos que quedan sobre el pavimento o las bermas.
- Grietas de borde de alta severidad, que se reconocen por la forma semicircular y porque se localizan hasta unos 300 mm del borde del pavimento. El pavimento debe encontrarse quebrado y con pérdida de material en más de 10% de la longitud de la grieta.

Los trabajos que se especifican pueden realizarse ya sea mediante procedimientos manuales o mecanizados.

445.2 Materiales

Los materiales a usarse para este tipo de actividad son los siguientes:

Bases y Subbases. Las subbases y bases existentes por remover serán reemplazadas por materiales que cumplan los requisitos establecidos en la [sección 402, 403](#) y también lo especificado en la [sección 418](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Ligantes. Cuando la mezcla de reemplazo deba apoyarse sobre la base granular, como imprimante se utilizarán emulsiones imprimantes, como el tipo MC-30, de acuerdo con lo especificado en la [sección 416 y 417](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Para los tratamientos superficiales se utilizarán emulsiones asfálticas tipo CRS-1 o CRS-2

Mezclas asfálticas. Cuando la mezcla se coloque apoyándose sobre una capa de rodadura asfáltica y cuando se utilicen medio mecánicos para el bacheo, como ligantes se utilizarán emulsiones asfálticas según lo especificado en la [sección 416 y 417](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

En este caso de la reparación profunda de bermas con tratamientos asfálticos, los asfaltos deben de cumplir con lo estipulado en el [Capítulo IV](#) Pavimentos Flexibles del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción.

445.3 Equipos y herramientas

Los equipos deben ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del supervisor. El equipo será el más adecuado y apropiado para la dosificación, preparación, transporte, colocación y compactación del tratamiento asfáltico a colocarse, así como las herramientas necesarias.

445.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

Bacheo Manual. Se debe entender como bacheo manual al procedimiento tradicional consistente en la remoción manual de la zona deteriorada, la limpieza de las paredes resultantes para posteriormente colocar un imprimante o un riego de liga, según corresponda, para finalizar con la colocación del tratamiento asfáltico correspondiente.

Remoción de áreas deterioradas. Se deberá delimitar el área por remover demarcándola con pintura; será de forma rectangular o cuadrada y comprenderá toda la zona deteriorada que presente fallas o un bache, incluyendo aproximadamente, unos 300 mm de pavimento en buenas condiciones.

Relleno. Las paredes y fin de la zona en que se realizó la remoción deben limpiarse, de preferencia mediante soplado. Enseguida, la superficie se recubrirá con el ligante que corresponda, según se especifica en la [subsección 435.2](#) del presente Manual. Para lo cual se utilizarán escobillones u otros elementos similares que permita esparcirlo uniformemente (la dosis deberá establecerse en terreno).

Antes de colocar el tratamiento asfáltico, deberá verificarse que la emulsión de la liga haya quebrado, o que la imprimación haya penetrado según lo especificado. La mezcla asfáltica se extenderá y nivelará mediante rastrillos colocando la cantidad adecuada para que sobresalga unos 6 mm deberá recortar la mezcla de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier exceso.

La compactación deberá realizarse con rodillo neumático liso de 3 a 5 toneladas de peso. Alternativamente podrá usarse un rodillo manual, dependiendo del espesor de la capa el desnivel máximo tolerable, una vez compactado, entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3 mm.

Si después de compactada, la superficie de rodadura quedara a una cota superior o inferior a la proyectada, deberá corregirse el defecto con las mismas exigencias técnicas requeridas.

En el caso de la imprimación, una vez que la base preparada esté seca o tenga la humedad óptima y que permita la distribución uniforme y la penetración deseada, se aplicará sobre la superficie un riego asfáltico con emulsión imprimante o asfalto tipo MC-30, y cumpliendo lo estipulado en la [sección 416 y 417](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Los materiales pétreos deberán cumplir las especificaciones técnicas de acuerdo al tipo de tratamiento asfáltico a ejecutarse.



El material asfáltico, en lo que respecta a su dosificación, preparación, transporte, colocación y compactación, debe cumplir con los requerimientos y especificaciones técnicas establecidas en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Bacheo mecanizado. Se refiere a las labores de bacheo profundo realizadas mediante equipo especialmente diseñado, que secuencialmente limpia el área afectada, coloca un imprimante o riego de liga a presión y rellena y compacta el bache mediante una mezcla asfáltica. En este caso le son aplicables los mismos requisitos del bacheo manual.

Los procedimientos que se utilicen para realizar estos trabajos no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos de la carretera no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Reemplazo de pavimentos. Cuando corresponda el reemplazo de pavimentos se debe considerar lo siguiente.

Reemplazo de Bases y Subbases. Antes de iniciar la colocación de los materiales de reemplazo deberá revisarse el fondo y paredes de la excavación, para verificar que no existen o han existido escurrimientos de agua; si ello ocurriera, deberá instalarse un drenaje que asegure que los escurrimientos serán evacuados en el futuro. Normalmente se coloca un sólo tipo de material de reemplazo, que se ajusta a los requisitos de base especificados en la [subsección 445.2](#) del presente Manual. Se colocará por capas de no más de 150 mm de espesor, compactándolas con equipos apropiados hasta alcanzar, al menos, el 95% de la máxima densidad seca, según lo establecido en las [secciones 402 y 403](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Enseguida, la superficie se recubrirá con el ligante que corresponda, según se especifica en la [sección 435](#) del presente Manual. Para lo cual se utilizarán escobillones u otros elementos similares que permitan esparcirlo uniformemente (la dosis deberá establecerse en terreno).

Antes de colocar el tratamiento asfáltico, deberá verificarse que la emulsión de la liga haya quebrado, o que la imprimación haya penetrado según lo especificado. La mezcla asfáltica se extenderá y nivelará mediante rastrillos colocando la cantidad adecuada para que sobresalga unos 6 mm deberá recortar la mezcla de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier exceso.

La compactación deberá realizarse con un rodillo neumático liso de 3 a 5 toneladas de peso. Alternativamente podrá usarse un rodillo manual, dependiendo del espesor de la capa el desnivel máximo tolerable, una vez compactado, entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3 mm.

Si después de compactada la base, ésta quedara a una cota superior o inferior a la proyectada, deberá corregirse el defecto, cumpliendo las mismas especificaciones técnicas requeridas.

En el caso de la imprimación, una vez que la base preparada esté seca o tenga la humedad óptima y que permita la distribución uniforme y la penetración deseada, se aplicará sobre la superficie un riego asfáltico con emulsión imprimante o asfalto tipo MC-30, y cumpliendo lo estipulado en la [sección 416 y 417](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Los materiales pétreos deberán cumplir las especificaciones técnicas de acuerdo al tipo de tratamiento asfáltico a ejecutarse.

El material asfáltico, en lo que respecta a su dosificación, preparación, transporte, colocación y compactación, debe cumplir con los requerimientos y especificaciones técnicas establecidas en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Bacheo mecanizado. Se refiere a las labores de bacheo profundo realizadas mediante equipo especialmente diseñado, que secuencialmente limpia el área afectada, coloca un imprimante o riego de liga a presión y rellena y compacta el bache mediante una mezcla asfáltica. En este caso le son aplicables los mismos requisitos del bacheo manual.

Los procedimientos que se utilicen para realizar estos trabajos no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos de la carretera no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a los DME autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en los DME, se ajustará a lo dispuesto en la [sección 209](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Cuando los trabajos se realicen con la carretera en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas señaladas en la [sección 103](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente. Este tipo de trabajos debe realizarse en tramos que permitan su conclusión durante una jornada de trabajo, de tal forma que no queden baches sin tratar o excedentes de material que puedan perjudicar el tránsito vehicular.



445.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.



445.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de parchado profundo de bermas con tratamientos asfálticos, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

445.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
445	Parchado profundo de bermas con tratamientos asfálticos	Metro cuadrado (m ²)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.



ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA

SECCIÓN 455

SELLOS ASFÁLTICOS

455.1 Descripción

Este trabajo consiste en la ejecución de riegos asfálticos, sobre la superficie de rodadura de la vía, incluyendo los correspondientes a los túneles, puentes y demás elementos, los cuales consisten en riegos con emulsión, lechada asfáltica, sellos arena-asfalto y tratamiento superficial simple o monocapa.

El objetivo es recuperar las condiciones superficiales de calzadas desgastadas o pulidas y, de esta manera, contribuir a una adecuada circulación vehicular. Además, para minimizar y/o retardar la formación de daños más severos en el pavimento. En este sentido, las técnicas de sellado asfáltico tienen por finalidad aplicar medidas que pueden ser preventivas, correctivas o ambas.

Por lo general, los sellos asfálticos son eficaces para tratar los siguientes tipos de daños en el pavimento:

- Falta de adherencia superficial de la carpeta, la cual se presenta cuando en las mezclas asfálticas se utilizan agregados que no tienen afinidad con el asfalto y el tránsito produce un desgaste del ligante, dejando las partículas más gruesas expuestas. Este daño puede provocar una disminución en el coeficiente de fricción pavimento-neumático que puede resultar muy peligrosa.
- Desgaste de la superficie de una mezcla asfáltica, el cual ocurre cuando se utilizan agregados poco resistentes que se fracturan con el paso vehicular y provocan pérdidas de asfalto.
- Corrección de la carencia de una cantidad adecuada de asfalto en la mezcla, originada por deficiencias durante la construcción.

Las principales aplicaciones de las técnicas de sellado asfáltico para la conservación de pavimentos flexibles son:

Los sellos con emulsión asfáltica, que se utilizan para rejuvenecer superficies que presentan un cierto grado de envejecimiento (oxidación), para sellar fisuras y grietas pequeñas y cuando se detecta una insuficiencia de asfalto en la dosificación de la mezcla asfáltica utilizada en la construcción.

Las lechadas asfálticas que cumplen una función similar que los sellos con emulsión y además detienen el desgaste superficial y mejoran la fricción entre el pavimento y los neumáticos.

Los sellos arena-asfalto y tratamiento superficial simple, al igual que los sellos anteriores, rejuvenecen, sellan la superficie, detienen el desgaste superficial y mejoran la fricción entre pavimento y neumático. El tamaño del agregado a utilizar se define en el diseño, según el objetivo propuesto y cumpliendo con las especificaciones técnicas correspondientes.

455.2 Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de la técnica a emplear, tal como se indica en seguida:

Para sellos con emulsión asfáltica y con lechadas asfálticas se deberán utilizar emulsiones catiónicas de rotura lenta tipo CSS-1, CSS-1h que se ajusten a los



requerimientos de la [sección 415](#). Pavimentos flexibles, Disposiciones Generales y de la [sección 427](#). Emulsión Asfáltica, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Para los sellos con lechadas asfálticas y con tratamientos superficiales, también se podrán usar emulsiones modificadas.

Los áridos para las lechadas asfálticas deberán ser limpios, angulares, durables y bien graduados, provenientes del chancado de rocas, de arena natural o de una mezcla de ambos. Deberán cumplir con los requerimientos de la [sección 420](#). Mortero Asfáltico, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Los áridos y el asfalto, para los sellos arena-asfalto deberán cumplir con los requerimientos de la [sección 419](#) Sello de Arena-Asfalto del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Los áridos para tratamientos superficiales deberán cumplir con los requerimientos de la [sección 418.11](#) Tratamiento Superficial Simple del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

455.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán de la técnica de sellado a emplear. En general pueden ser:

Los sellos de emulsión se aplicarán con distribuidor a presión y asegurándose que se produzca un recubrimiento uniforme. Cuando el área por recubrir sea grande se utilizará la barra de riego del distribuidor de asfalto, a la que se le colocará una pantalla perpendicular, inmediatamente contigua a la boquilla externa (borde exterior del pavimento), de manera de lograr un riego más uniforme y proteger las áreas contiguas a la superficie por tratar. Para superficies pequeñas se podrá emplear una barra manual

El equipo para la aplicación del mortero asfáltico deberá incluir elementos para la explotación y elaboración de agregados pétreos; una mezcladora móvil para la fabricación y extensión del mortero asfáltico; elementos para la limpieza de la superficie, elementos para el humedecimiento de la superficie y herramientas menores para correcciones localizadas durante la extensión.

Para la ejecución del sello arena-asfalto y el tratamiento superficial se requieren, básicamente, equipos para la explotación de agregados, una planta de trituración y clasificación de agregados, equipo para la limpieza de la superficie, distribuidor del material bituminoso, esparcidor de agregado pétreo, compactadores neumáticos y herramientas menores. En algunos casos, la supervisión podrá autorizar el esparcido manual de arena para los sellos arena-asfalto y otros.

455.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.

3. Identificar las zonas deterioradas y proceder a delimitarlas para el trabajo diario.
4. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.
5. Elaborar el programa detallado del trabajo para el sellado asfáltico y distribuir el personal a emplear.
6. Preparar la superficie para aplicar el sello asfáltico haciendo bacheo, si es del caso, y efectuar la limpieza de la superficie a sellar haciendo un barrido cuidadoso hasta eliminar toda basura, polvo, barro y otros materiales sueltos.
7. Verificar que las condiciones climáticas sean favorables, sin lluvias y que la temperatura atmosférica y de la superficie por sellar, sea 10°C o superior durante todo el proceso. Asimismo, verificar las condiciones de los equipos para lograr que los recubrimientos sean uniformes.
8. Para el caso de sello con emulsión asfáltica, el riego se debe hacer con distribuidor a presión en que la emulsión, diluida en agua en razón de 1:1; se aplique a razón de 0.5 kg/m² a 1.0 kg/m², dependiendo del estado en que se encuentre la superficie por tratar. La dosis mayor se aplicará sobre superficies muy abiertas y oxidadas. La dosis definitiva por aplicar será determinada en terreno. En el caso de sellos en superficies pequeñas se podrán utilizar barras regadoras manuales. Las emulsiones diluidas se aplicarán a una temperatura comprendida entre 50°C y 85°C.
9. No se debe transitar sobre el área tratada hasta que la emulsión haya alcanzado la rotura completamente y, en ningún caso, antes de 2 horas.
10. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



455.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.



455.6 Medición

La unidad de medida de esta actividad es el metro cuadrado (m²) aproximado al décimo, de área de pavimento reparada con sello asfáltico, bajo cualquier técnica de aplicación o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

455.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
455	Sellos asfálticos	Metro cuadrado (m ²)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.

SECCIÓN 460

RECAPEOS ASFÁLTICOS

460.1 Descripción

Este trabajo consiste en la colocación de una o más capas de mezcla asfáltica sobre la superficie de rodadura de un pavimento de la vía, incluyendo los correspondientes a los túneles, puentes y demás elementos.

El objetivo es recuperar las condiciones estructurales y superficiales del pavimento, para alcanzar una adecuada circulación vehicular con seguridad, comodidad, rapidez y economía.

Por lo general, la colocación de recapeos asfálticos se realiza como parte de la conservación periódica del pavimento flexible, cuando éste se encuentra en un estado regular, el cual deberá ser determinado técnicamente a través de pruebas de auscultación. El estado regular de un pavimento flexible se ha alcanzado cuando el Índice de Rugosidad Internacional IRI, tiene un valor entre 2.8m/km y 4.0m/km.

460.2 Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad deben cumplir con los requerimientos establecidos en las [secciones 417](#) Riego de Liga y [423](#) Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

460.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son los indicados en las [secciones 417](#) Riego de Liga y [sección 423](#) Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

460.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Identificar las zonas a intervenir y proceder a delimitarlas para el trabajo diario, de acuerdo con lo indicado en el Expediente Técnico elaborado previamente.
4. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades de avance.
5. Elaborar el programa detallado del trabajo para el recapeo asfáltico y distribuir el personal a emplear.
6. Preparar la superficie para aplicar el recapeo asfáltico haciendo bacheo y sellos de fisuras y grietas, si es el caso, y efectuar la limpieza de la superficie a recapear haciendo un barrido cuidadoso hasta eliminar toda basura, polvo, barro y otros materiales sueltos. En algunos casos ha de requerirse el fresado de la carpeta asfáltica existente y quizá de parte de la capa de base hasta llegar a la profundidad indicada en el Expediente Técnico.
7. Verificar que las condiciones climáticas sean favorables, sin lluvias durante todo el proceso. Asimismo, verificar las condiciones de los equipos para lograr eficiencia y eficacia en su utilización.
8. Aplicar un riego de liga y permitir su curado.
9. Ejecutar la colocación y compactación de recapeo de acuerdo con lo establecido en la [sección 423](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones

Técnicas Generales para Construcción, vigente. Los procedimientos que se utilicen para realizar estos trabajos no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos de la vía no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado por el contratista como parte de esta actividad.

10. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



460.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

460.6 Medición

La unidad de medida de esta actividad es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de área de pavimento reparada con recapeo asfáltico, bajo cualquier técnica de aplicación o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

460.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
460	Recapeos asfálticos	Metro cuadrado (m ²)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.



SECCIÓN 465

FRESADO DE CARPETA ASFÁLTICA

465.1 Descripción

Este trabajo consiste en cortar total o parcialmente la capa de rodadura del pavimento de la vía, incluyendo los correspondientes a los túneles, puentes y demás elementos, de acuerdo a las especificaciones técnicas y de conformidad con el proyecto.

El objetivo del fresado es la recuperación de las condiciones estructurales y superficiales del pavimento para alcanzar una adecuada circulación vehicular con seguridad y comodidad.

465.2 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

465.3 Equipos y herramientas

El equipo para la ejecución de los trabajos deberá ser una máquina fresadora, cuyo estado, potencia y capacidad productiva garanticen el correcto cumplimiento del plan de trabajo.

El contratista deberá utilizar equipo autopropulsado con las siguientes características:

- Equipado con un control automatizado para la profundidad de corte.
- Capaz de mantener una profundidad de corte uniforme.
- Capaz de fresar a la profundidad requerida, abarcando al menos la mitad del ancho de la capa a reciclar, o un carril, el que sea mayor.
- Capaz de triturar el material fresado.
- El equipo de fresado no deberá dañar el material a profundidades mayores a la de corte proyectada.

465.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, a seguir es el siguiente:

Preparación de la superficie existente

Antes de las operaciones de fresado, la superficie de pavimento se deberá encontrar limpia, mediante labores de barrido y/o soplado que se requieran para lograr tal condición.

Fresado del pavimento

El fresado se efectuará sobre el área y el espesor que apruebe el supervisor, a temperatura ambiente y sin adición de solventes u otros productos ablandadores que puedan afectar a la granulometría de los agregados o las propiedades del asfalto existente.

El material extraído como resultado del fresado, deberá ser transportado y acopiado en los lugares que indiquen los documentos del proyecto o que establezca el supervisor.

Durante la manipulación del material fresado, se deberá evitar su contaminación con suelos u otros materiales extraños.

En proximidades de sardineles y en otros sitios inaccesibles al equipo de fresado, el pavimento se deberá remover empleando otros métodos que den lugar a una superficie adecuada.

El trabajo de fresado se podrá realizar en varias capas, hasta alcanzar el espesor del proyecto, debiendo quedar una superficie nivelada y sin fracturas.

Si se diera el caso que al terminar una jornada de trabajo no se completase el fresado en todo el ancho de la calzada, los bordes verticales, en sentido longitudinal, cuya altura supere 5 cm, se deberán suavizar de manera que no impliquen peligro para el tránsito automotor. Igual precaución se tomará en los bordes transversales que queden al final de cada jornada.

Cualquiera que sea el método utilizado, los trabajos de fresado no deberán producir daños a objetos, estructuras y plantas que se encuentren cerca de la zona de acción de sus equipos y, por lo tanto, deberá tomar las precauciones que corresponda, siendo de su responsabilidad todos los daños y perjuicios que se ocasionen en dichos elementos durante el desarrollo de los trabajos. Al efecto, el supervisor estará facultado para exigir la modificación o el incremento de todas las medidas de seguridad que se hayan adoptado inicialmente.

Limitaciones en la ejecución

Los trabajos de fresado se deberán realizar en condiciones de luz solar. Sin embargo cuando se requiera terminar el proyecto en un tiempo especificado o se deban evitar horas pico de tránsito público, el supervisor podrá autorizar el trabajo durante la noche, siempre y cuando se garantice el suministro y operación de un equipo de iluminación artificial que resulte satisfactorio para aquél.

Protección ambiental

Al respecto, rige todo lo que resulte aplicable del [Capítulo 900](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas generales para la construcción, vigente.



465.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

465.6 Medición

La unidad de medida de esta actividad es el metro cuadrado (m^2) con aproximación a la décima, de área de pavimento fresado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

465.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
465	Fresado de carpeta asfáltica	Metro cuadrado (m^2)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 470

MICROFRESADO DE CARPETA ASFÁLTICA

470.1 Descripción

Este trabajo consiste en cortar superficialmente la capa de rodadura del pavimento de la vía, incluyendo los correspondientes a los túneles, puentes y demás elementos, de acuerdo a las especificaciones técnicas y de conformidad con el proyecto. También se le denomina cepillado superficial (diamond grinding)

El objetivo es corregir las irregularidades que presente la superficie de rodadura, con la finalidad de recuperar las condiciones estructurales y superficiales del pavimento para alcanzar una adecuada circulación vehicular con seguridad y comodidad.

470.2 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

470.3 Equipos y herramientas

El microfresado se ejecuta con una máquina autopropulsada especialmente diseñada para suavizar y dar una textura adecuada a la superficie.

El equipo para la ejecución de los trabajos deberá ser una máquina microfresadora, cuyo estado, potencia y capacidad productiva garanticen el correcto cumplimiento del plan de trabajo.

El contratista deberá utilizar equipo autopropulsado con las siguientes características:

- Equipado con un control automatizado para la profundidad de corte.
- Capaz de mantener una profundidad de corte uniforme.
- Capaz de triturar el material fresado.
- El equipo de fresado no deberá dañar el material a profundidades mayores a la de corte proyectada.

470.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, a seguir es el siguiente:

Construcción. El microfresado sólo se realiza una vez terminados todos los trabajos de reparación de juntas, parchados, reparación de baches, reparación de grietas y otros, salvo el resellado de grietas que se debe hacer con posterioridad. Para obtener un mejor resultado, el equipo de microfresado debe trabajar avanzando en sentido contrario al del tránsito. Normalmente no se cepillan los tableros de los puentes ni las bermas pavimentadas.

El microfresado se ejecutará de manera que produzca o mantenga siempre una pendiente transversal hacia el exterior de la vía en mantenimiento.

Se deberán proveer los medios adecuados para remover los residuos que produce el microfresado, los que deberán retirarse antes que eventualmente lo haga el tránsito o el viento, o que escurran hacia pistas en servicio o hacia el drenaje del camino.

El tratamiento deberá afectar como mínimo a 95% de la superficie, la que deberá quedar perfectamente lisa y de apariencia uniforme, con una textura formada por ranuras longitudinales paralelas al borde del pavimento.

El número de ranuras por metro para producir el efecto requerido dependerá de las características del agregado de las mezclas asfálticas y deberá establecerse mediante pruebas. No se usarán ranurados cuyo espaciamiento impida cumplir con los requisitos exigidos.

Cuando, por cualquier causa sea necesario repasar el microfresado, se deberá tratar cada vía en todo su ancho.

Disposiciones adicionales. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a Depósito de Materiales Excedentes (DME) autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el DME se ajustará a lo dispuesto en la [sección 209](#) Depósitos de Materiales Excedentes del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la [Sección 103](#), Mantenimiento de tránsito temporal y seguridad vial del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.



470.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

470.6 Medición

La unidad de medida de esta actividad es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de área de pavimento microfresado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

470.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
470	Microfresado de carpeta asfáltica	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 475

RECONFORMACIÓN DE BASE GRANULAR EN BERMAS

475.1 Descripción

Este trabajo consiste en escarificar, conformar, nivelar y compactar la base granular existente, con o sin aporte de nuevo material.

El objetivo es recuperar las dimensiones, cotas y alineamientos de la berma, a fin de que la plataforma de la vía tenga un funcionamiento adecuado para el tránsito vehicular.

475.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad se utilizará material seleccionado que deben cumplir con los requisitos exigidos en la [subsección 403.02](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente

475.3 Equipos y herramientas

Los equipos deben ser compatibles con los procedimientos de construcción adoptados y requieren la aprobación previa del supervisor. El equipo será el adecuado para la ejecución de los trabajos en forma satisfactoria y hasta su total conclusión. Así como las herramientas que sean necesarias.

Por lo general, el equipo mecánico está constituido por motoniveladora, rodillo liso vibratorio, cisterna de agua, volquete, cargador frontal, entre otros.

475.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Asignar en el lugar, la cuadrilla de trabajadores, el equipo y los materiales necesarios.
4. Tomar algunas fotografías de casos sobresalientes y/o representativos, en la situación inicial y en actividades de avance.
5. Escarificar la base deteriorada existente y luego añadir el material de base necesario para recuperar las cotas establecidas en el proyecto.
6. Proceder al mezclado con el material adicionado, efectuar el batido con aplicación de riego de agua de acuerdo al óptimo contenido de humedad determinado.
7. Efectuar la conformación de la capa de base utilizando motoniveladora de acuerdo a los niveles establecidos y luego proceder a la compactación, debiendo obtener al final del proceso el espesor establecido así como el porcentaje de compactación exigido de acuerdo a la [subsección 403.13](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
8. Retirar el material que no sea reutilizable, fuera de la vía a un DME previamente autorizado, de tal forma que no genere impactos negativos en el entorno ambiental.



9. Verificar que la superficie de rodadura haya quedado uniforme de acuerdo a la nivelación efectuada, y que la pendiente transversal (bombeo o peralte) sean las determinadas en el diseño.
10. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

475.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

475.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de área de berma reconformada, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

475.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
475	Reconformación de base granular en bermas	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 480

IMPRIMACIÓN REFORZADA EN BERMAS CON MATERIAL GRANULAR

480.1 Descripción

Este trabajo consiste en la aplicación de un riego asfáltico reforzado con una capa de arena, sobre la superficie de la berma preparada, con el objetivo de proteger la base granular de la berma.

480.2 Materiales

Los materiales por utilizar para la ejecución de esta actividad son los indicados en la [sección 365.2](#) del presente Manual.

480.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son los indicados en la [sección 365.3](#) del presente Manual.

480.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, a seguir para la ejecución de los trabajos de colocación de la imprimación reforzada, es el que se indica en la [sección 365.4](#) del presente Manual.

Los procedimientos de ejecución de estos trabajos, no deberán afectar otras áreas del pavimento y demás elementos de la vía; cualquier daño deberá ser reparado por el ejecutor como parte de esta actividad.

480.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

480.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de área tratada con imprimación reforzada, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

480.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
480	Imprimación reforzada en bermas con material granular	Metro cuadrado (m ²)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.



SECCIÓN 485

NIVELACIÓN DE BERMAS CON MEZCLA ASFÁLTICA

485.1 Descripción

Esta actividad consiste en la nivelación de bermas con mezclas asfálticas, con la finalidad de corregir los desniveles con respecto del borde del pavimento, deformaciones o cuando la geometría no se ajusta a un plano liso con una pendiente uniforme y adecuada, a fin de recuperar las condiciones de seguridad para los usuarios. Esta actividad, de ser el caso, se ejecutará en túneles, puentes y otros elementos de la vía.

485.2 Materiales

Los materiales por utilizar para la ejecución de esta actividad son los indicados en seguida:

Para riego de imprimación:

Según lo estipulado en la [sección 416](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Para concreto asfáltico:

Según lo estipulado en la [sección 423](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

485.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son los indicados en la [sección 365.3](#) del presente Manual.

485.4 Procedimiento de ejecución

Antes de empezar el trabajo, el ejecutor deberá colocar las señales preventivas reglamentarias que se requieren para garantizar la seguridad del personal de la obra y los usuarios de la carretera según la [sección 103](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Aunque el trabajo se limite a la zona de la berma, se debe tomar en cuenta que el carril contiguo, puede ser usado para acopio temporal de materiales, circulación de obreros y paso de maquinaria, con la señalización y medidas de seguridad vial correspondiente.

Las partes dañadas de la berma serán demolidas. El concreto asfáltico será removido hasta el nivel de la base.

Todos los desperdicios resultando de la remoción del concreto asfáltico y de la limpieza de la berma serán acarreados a los DME.

La superficie de la base compactada será luego limpiada con escobas con fines de eliminar el polvo y prepararla para recibir el riego de imprimación.

La capa de imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura atmosférica a la sombra esté por encima de los 10°C y la superficie del camino se encuentre seca y las condiciones climáticas, se vean favorables (no lluviosos, ni muy nublado). Cuando la superficie esté preparada, se aplicará el riego de imprimación por medio mecanizado. La cantidad de material asfáltico será aproximadamente 0.9 l/m². Las áreas aisladas y pequeñas (menos de 10 m²) podrán ser tratadas manualmente.

El concreto asfáltico será colocado mecánica o manualmente en la berma. Se verificará la pendiente transversal de la berma y se realizarán las correcciones necesarias.

La compactación de la carpeta asfáltica cumplirá con las especificaciones correspondientes. La densidad de la mezcla luego de la compactación deberá ser mayor o igual que el 98% de la densidad Marshall obtenida en el laboratorio.

Si el ejecutor ha realizado la imprimación con asfalto diluido, la berma deberá estar cerrada al tránsito 48 horas. Se deberá colocar en este caso la señalización para la noche.

Luego de terminar los trabajos, se dejará la carretera limpia y libre de resto de materiales y señalización provisional colocada.





485.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

485.6 Medición

La unidad de medida de esta actividad es el metro cuadrado (m^2) con aproximación a la décima, de área de nivelación de bermas con mezcla asfáltica, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

485.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
485	Nivelación de bermas con mezcla asfáltica	Metro cuadrado (m^2)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.

CARRETERA MALA - CALANGO - CAPILLA





CAPÍTULO 500 CONSERVACIÓN DE PAVIMENTOS RÍGIDOS EN CALZADA Y BERMA

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 501

SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS EN CALZADA Y BERMA

501.1 Descripción

Este trabajo consiste en el sellado de las juntas y grietas del pavimento de la calzada y berma de la vía, incluyendo el correspondiente a los túneles, puentes y otros elementos. Para que el sellado cumpla su objetivo, es necesario que las juntas y grietas, no experimenten desplazamientos verticales significativos entre sí, ya que los desplazamientos se originan porque no existe un traspaso adecuado de las cargas entre las losas, el que no se puede detectar, si no se cuenta con las herramientas para ese objetivo.

Las juntas y grietas que presentan esa condición de desplazamientos verticales significativos, deben repararse con los procedimientos descritos en la [sección 560](#), Reparación de losas en espesor total, del presente Manual, antes de proceder con un resellado.

Para los efectos de esta operación, las juntas y grietas se agrupan en función de su ancho promedio, forma y ubicación, de acuerdo a lo siguiente:

- Juntas de hasta 12 mm de ancho
- Juntas de ancho entre 12 mm y 20 mm
- Juntas de ancho entre 20 mm y 30 mm
- Grietas de ancho entre 3 mm y 30 mm
- Juntas y grietas de ancho superior a 30 mm
- Juntas longitudinales de cualquier ancho.

501.2 Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características de las fisuras y/o grietas que se ha decidido sellar.

Juntas de hasta 12 mm de ancho. Se sellarán con productos que tengan una deformación admisible entre el 20% y el 30%, y que cumplan con los requisitos establecidos en los productos para juntas y grietas establecidas por las normas ASTM D 1190-74, ASTM D 3405-78 y ASTM D 3406-78, según corresponda, de acuerdo con la composición del sellante.

Los imprimantes y cordones de respaldo serán los adecuados y compatibles con el sellante.

Juntas de ancho entre 12 mm y 20 mm. Se sellarán con productos del tipo termoplástico aplicados en caliente, que tengan una deformación admisible entre el 10% y el 20% y que cumplan con lo estipulado por las normas ASTM D 1190-74, ASTM D 3405-78 y ASTM D 3406-78, según corresponda, de acuerdo con la composición del sellante.

Juntas de ancho entre 20 mm y 30 mm y grietas entre 3 mm y 30 mm de ancho y grietas longitudinales. Se sellarán con un producto tipo mástic asfáltico modificado con polímero que cumpla con lo siguiente:

- Penetración, 25°C, 100g, 5^s, 10⁻¹ mm : máx. 60, según normas ASTM C 670, ASTM D 36, ASTM E1 y ASTM E77
- Ductilidad, 0°C, mm : min. 20, según AASHTO T51
- Filler, porcentaje en peso : máx. 25
- Punto Ablandamiento, °C : min. 58, según norma ASTM D 36-76

Juntas y grietas de ancho superior a 30 mm. Se sellarán con una mezcla de arena-emulsión asfáltica con una dosis mínima de 18% de emulsión. La arena deberá ajustarse a alguna de las granulometrías que se indican en la [Tabla 501-1](#).

Tabla 501-1

TAMIZ mm (ASTM)	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA		
	A	B	C
12.5 (1/2")	- - -		100
10 (3/8")	100	100	85-100
5 (N°4)	85-100	85-100	55-85
2.5 (N°8)	80-90	65-90	35-65
0.63 (N°30)	55-80	30-50	15-35
0.16 (N°100)	5-15	5-15	2-10

501.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del ancho de las fisuras y/o grietas a sellar. En general son: herramientas manuales: lampas, carretillas, escobillas metálicas, varilla de acero y espátulas y equipos: camión volquete, compresor móvil para la limpieza con aire a presión, esparcidor de riego de liga, esparcidor de arena, camión distribuidor de asfalto, mezcladora de trompo, rodillo de compactación manual, ruteador y sellador fundidor y otros.

501.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

Limpieza. Las juntas y grietas que contengan restos de sellos antiguos o materias extrañas, deberán limpiarse completa y cuidadosamente en toda su profundidad. Para ello se deberán utilizar sierras, herramientas manuales u otros equipos adecuados que permitan remover el sello o relleno antiguo sin afectar al hormigón. No deberán utilizarse barretas, chuzos, equipos neumáticos de percusión u otras herramientas o elementos destinados a picar la junta o que puedan soltar o desprender trozos de hormigón.

En general no se deberán usar solventes para remover el sello antiguo, salvo que se demuestre que el procedimiento no significará ni transportar los contaminantes salvo más allá del interior de la junta, ni una impregnación mayor del concreto con aceite u otros materiales.

Una vez removido el sello antiguo se procederá a reparar cuidadosamente barriendo con una escobilla de acero, que asegure la eliminación de cualquier material extraño o suelto. La limpieza deberá terminar con un soplado con aire comprimido con una presión mínima de 120 psi, que elimine todo vestigio de material contaminante, incluso el polvo. Antes de utilizar este equipo se deberá



constatar que el aire expulsado esté completamente libre de aceite.

Imprimación. Especial cuidado se debe dar a la imprimación, en los casos que ésta se especifique, de modo de producir una perfecta adherencia entre el sellante y las paredes de las juntas o grietas.

Sellado de Juntas de hasta 12 mm de ancho. Se deberá limpiar de acuerdo a lo especificado en la [subsección 505.4](#) del presente Manual.

Las juntas que carezcan de una caja en su parte superior deberán aserrarse para conformar una caja, mínimo de entre 8 mm y 12 mm de ancho y entre 22 mm y 35 mm de profundidad, según el tipo de sellante y respaldo por emplear. La lámina a emplear como respaldo deberá ajustarse a lo recomendado por el fabricante del material sellante, y ser ligeramente más ancho que la junta de manera que ajuste bien. Deberá quedar perfectamente alineado a una profundidad constante y sin pliegues o curvaturas.

Cuando el fabricante del sellador recomiende usar imprimante, éste se deberá colocar en forma pareja cubriendo las dos caras de la junta, utilizando procedimientos aprobados.

Las juntas se sellarán con productos que cumplan con los requisitos señalados en la [subsección 505.2](#) del presente Manual. El sellante deberá cubrir el ancho de la caja y quedar entre 4 mm y 5 mm por debajo de la superficie del pavimento.

Sellado de Juntas de Ancho entre 12 mm y 20 mm. Para estas juntas se seguirá un procedimiento similar al descrito para las juntas de hasta 12 mm de ancho, salvo que el ancho de la caja será de hasta 20 mm, y su profundidad la necesaria para colocar el cordón de respaldo o lámina, un sellante de mínimo 14 mm de profundidad y que queden 4 a 5 mm libres entre la cara superior del sellante y la superficie del pavimento.

Las juntas clasificadas en este grupo deberán sellarse con productos termoplásticos que cumplan con lo estipulado en la [subsección 505.2](#) del presente Manual. El imprimante deberá ajustarse a las recomendaciones del fabricante del sellante.

Sellado de juntas de ancho entre 20 mm y 30 mm. Las juntas de ancho entre 20 mm y 30 mm deberán limpiarse de acuerdo con lo especificado. Se sellarán con productos del tipo mástic asfáltico que se ajusten a lo estipulado en la [subsección 505.2](#), del presente Manual. La profundidad del sello será como mínimo de 15 mm, debiendo quedar de 4 a 5 mm por debajo de la superficie del pavimento.

Sellado de grietas de ancho entre 3 mm y 30 mm. Deberán limpiarse de acuerdo a lo especificado y luego biselar los bordes mediante equipo esmerilador u otro aprobado, de manera de formar una cavidad de 6 mm de ancho mínimo. Se sellarán con productos tipo mástic asfáltico que cumplan con lo dispuesto en la [subsección 505.2](#) del presente Manual. El espesor del material sellante será como mínimo de 15 mm, cualquiera fuere el ancho superficial de la grieta, y deberá quedar entre 4 y 5 mm por debajo de la superficie del pavimento.

Sellado de juntas y grietas de ancho superior a 30 mm. Las juntas y grietas de más de 30 mm de ancho se limpiarán de acuerdo con lo especificado, y se sellarán con una mezcla de arena-emulsión asfáltica siempre que el ancho promedio no exceda los 100 mm, en cuyo caso el sellado se hará con una mezcla en caliente. En ambos casos el espesor del material sellante será como mínimo 20

mm. El relleno deberá quedar de 4 a 5 mm por debajo de la superficie del pavimento. Las mezclas se ajustarán a lo dispuesto en la [subsección 505.2](#) del presente Manual.

Las paredes de las juntas y grietas deberán imprimirse con emulsión asfáltica diluida. Se utilizarán emulsiones del tipo CSS-1 que cumplan con lo indicado en la [sección 427](#), emulsión asfáltica del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente las que se les agregará una parte igual de agua. No se deberá imprimir una longitud mayor que aquella que pueda sellarse en la jornada de trabajo.

Sellado de juntas longitudinales de cualquier ancho. Las juntas longitudinales deberán limpiarse según se especifica en la [subsección 505.4](#) del presente Manual, y sellarse con productos tipo mástic asfáltico que se ajusten a los requisitos estipulados en la [subsección 505.2](#) del presente Manual.

Preparación de las mezclas de sellado. Salvo que las instrucciones del fabricante de un determinado producto indiquen otra cosa, o cuando se utilice un imprimante en base a emulsiones asfálticas, las juntas y grietas deberán encontrarse secas antes de comenzar el sellado. Sólo se podrá proceder a sellar cuando la temperatura ambiental sea superior a 5°C e inferior a 30°C.

El mezclado o la preparación de mezclas, según corresponda, deberán realizarse con equipos mecánicos adecuados que aseguren productos homogéneos y de características constantes. La mezcla y homogeneización de productos líquidos se deberá efectuar con equipos de agitación mecánicas que no superen las 150 rpm. Los calentadores deberán disponer de controles que permitan variaciones de la temperatura, incluso podrá ser necesario calentar en baño maría en aceite. En ningún momento la temperatura máxima de colocación recomendada por el fabricante podrá ser sobrepasada en más de 6°C. Tampoco deberá colocarse el sellante a una temperatura inferior en 6°C respecto de la recomendada.

El sellado deberá ejecutarse con equipos mecánicos adecuados para asegurar un vaciado continuo y uniforme, que no deje espacios intermedios sin rellenar. La operación además deberá ser limpia, rellenando exclusivamente las áreas requeridas; cualquier material de sello que manche zonas del pavimento fuera de la grieta o junta deberá ser completamente retirado.

Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar en forma algunas otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a los DME autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el DME se ajustará a lo dispuesto en la [sección 209](#), del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la [sección 103](#), del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

501.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.



501.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) con aproximación a la décima, de longitud de fisuras o grietas tratadas, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

501.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
501	Sellado de fisuras y grietas en calzada y berma	Metro (m)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.

SECCIÓN 510

REPARACIÓN DE LOSAS DE CALZADA Y/O BERMA EN ESPESOR PARCIAL

510.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de los daños puntuales presentes en las losas de concreto hidráulico de la vía, incluyendo las que correspondan a los túneles, puentes y otros elementos, con el fin de restaurarlas a un estado que se ajuste a su condición original. Se trata de reparar las roturas que se presenten cerca de los bordes de las losas o en otras zonas de las losas, en superficies afectadas de longitudes de 150 mm y ancho de juntas mayores a 4mm.

El objetivo es recuperar la condición estructural y funcional del pavimento rígido para garantizar la seguridad y la comodidad de los usuarios y para preservar la estructura del pavimento

Los trabajos se deben ejecutar permanentemente para corregir los defectos que perjudiquen la circulación vehicular y puedan ocasionar posteriores daños mayores.

510.2 Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: cemento Portland, arena, gravas y agua para fabricar el concreto. Selladores que puedan usarse son asfalto-caucho (aplicado en frío ASTM D-1850); asfalto caucho (mástique aplicado en frío ASTM D-1850); o asfalto-caucho (aplicado en caliente ASTM D-1190 o AASTHO M-173) y una resina epóxica.

510.3 Equipos y herramientas

Para la ejecución de esta actividad se requieren los siguientes equipos: equipo para preparar las mezclas de concreto, equipos para el sellado de juntas y grietas, herramientas manuales y otros.

510.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Preparar un programa detallado de intervenciones y distribuir el personal para lograr eficiencia y eficacia en el trabajo.
5. Demarcar la superficie dañada mediante un cuadrado o rectángulo cuyos lados deben estar por lo menos 25 mm fuera de las zonas afectadas.
6. Aserrar por las líneas demarcadas todo el contorno hasta una profundidad de 50 mm o 1/6 del espesor de la losa, eligiendo la mayor de ellas.
7. Remover el material al interior de la zona demarcada empleando herramientas neumáticas livianas (entre 15 libras y 30 libras de peso). Se advierte que no se deben utilizar herramientas muy pesadas que puedan dañar el concreto. El fondo de la zona removida debe quedar irregular y rugoso, si se detecta que la profundidad de los daños afecta más de 1/3 del espesor de la losa, se debe proceder a una reparación de todo el espesor.

8. Efectuar una rigurosa limpieza de la cavidad y preparar la superficie para que se produzca una unión monolítica entre el concreto nuevo y el concreto antiguo. Para lograr esto, se debe colocar un mortero de relación 1:1; 1 de agua y 1 de cemento hidráulico o una resina epóxica a la superficie limpia y seca.
9. Preparar el concreto de características similares al concreto original en la misma zona de trabajo.
10. Colocar el concreto en la cavidad y luego vibrarlo. La cantidad de concreto se debe calcular para que, finalmente, quede a nivel con el resto de pavimento. Debe darse una terminación final desde el centro del parche hacia las orillas y procurando una textura superficial similar al resto de la losa.
11. Efectuar con todo rigor el curado del concreto.
12. Efectuar el sellado de la junta una vez que el parche ha adquirido suficiente resistencia y siguiendo lo especificado en la [sección 501](#) sobre Sellado de Juntas y Grietas, del presente Manual
13. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
14. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



510.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

510.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) de losa reparada o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según sea el caso.



510.7 Pago

Se pagara al precio unitario del contrato o al cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
510	Reparación de losas de calzada y/o berma en espesor parcial	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 530

BACHEO DE BERMAS DE MATERIAL GRANULAR

530.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de bermas de material granular en calzadas con pavimento rígido, que se encuentren desniveladas respecto del borde del pavimento, que estén deformadas o cuya geometría no se ajuste a un plano con pendiente uniforme.

El objetivo es recuperar las condiciones de seguridad para los usuarios, pues un desnivel entre la calzada y la berma es peligroso para la estabilidad de los vehículos que ocasionalmente pueda salir de la pista de circulación.

530.2 Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características de la berma por reparar, con el fin de devolverle las condiciones iniciales. Los materiales deben cumplir con las características especificadas en la [sección 403](#). Base granular del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

530.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad serán los apropiados para la explotación de los materiales, su clasificación, trituración de ser requerida, lavado de ser necesario, equipo de carga, descarga, transporte, extendido, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores y otros.

530.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las posteriores actividades.
4. Elaborar el programa detallado del trabajo para la nivelación y/o reparación de las bermas no revestidas y distribuir el personal a emplear.
5. Preparar la superficie de trabajo demarcando los sitios desnivelados o deteriorados; la zona por reparar deberá cubrir todo el ancho de la berma, incluyendo el sobre ancho de compactación si lo hubiere y, en sentido longitudinal, quedará delimitada por líneas normales al eje del camino. En el borde exterior de la zona se deberán colocar estacas u otras marcas que definan tanto el límite del área por afirmar como la cota a que debe quedar.
6. Los trabajos se deben ejecutar escarificando las zonas demarcadas y utilizando procedimientos constructivos que no afecten el pavimento adyacente, ni las bermas cuya reparación no está considerada.
7. La cantidad de material de base deberá calcularse de manera que, una vez extendido y compactado, se obtenga una superficie plana, con la pendiente prevista y a nivel con el borde del pavimento. La compactación se deberá



ejecutar con equipos apropiados hasta alcanzar, al menos, el 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado de referencia (MTC E 115).

8. Los procedimientos que se utilicen para realizar estos trabajos no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos de la vía no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado por el ejecutor como parte de esta actividad.
9. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
10. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

530.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

530.6 Medición

La unidad de medida de esta actividad es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima de área de berma reparada o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

530.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
530	Bacheo de bermas de material granular	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, conformación y compactación, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 535

NIVELACIÓN DE BERMAS DE MATERIAL GRANULAR

535.1 Descripción

Este trabajo consiste en la nivelación de bermas de material granular en calzadas con pavimento rígido, que se encuentren desniveladas respecto del borde del pavimento, que estén deformadas o cuya geometría no se ajuste a un plano con pendiente uniforme.

El objetivo es recuperar las condiciones de seguridad para los usuarios, pues un desnivel entre la calzada y la berma es peligroso para la estabilidad de los vehículos que ocasionalmente pueda salir de la pista de circulación.

535.2 Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características de la berma por reparar, con el fin de devolverle las condiciones iniciales. Los materiales deben cumplir con las características especificadas en la [sección 403](#). Base granular del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

535.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad serán los apropiados para la explotación de los materiales, su clasificación, trituración de ser requerida, lavado de ser necesario, equipo de carga, descarga, transporte, extendido, mezcla, homogeneización, humedecimiento y compactación del material, así como herramientas menores y otros.

535.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Identificar las zonas de las bermas que presentan desniveles respecto del borde del pavimento o que se encuentren deterioradas y proceder a delimitarlas para el trabajo diario.
4. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las diferentes etapas de ejecución, hasta su conclusión.
5. Elaborar el programa detallado del trabajo para la nivelación y/o reparación de las bermas no revestidas y distribuir el personal a emplear.
6. Preparar la superficie de trabajo demarcando los sitios desnivelados o deteriorados; la zona por nivelar deberá cubrir todo el ancho de la berma, incluyendo el sobre ancho de compactación si lo hubiere y, en sentido longitudinal, quedara delimitada por líneas normales al eje del camino. En el borde exterior de la zona se deberán colocar estacas u otras marcas que definan tanto el límite del área por afirmar como la cota a que debe quedar.
7. Los trabajos se deben ejecutar escarificando las zonas demarcadas y utilizando procedimientos constructivos que no afecten el pavimento adyacente, ni las bermas cuya reparación no está considerada.



8. La cantidad de material de base deberá calcularse de manera que, una vez extendido y compactado, se obtenga una superficie plana, con la pendiente prevista y a nivel con el borde del pavimento. La compactación se deberá ejecutar con equipos apropiados hasta alcanzar, al menos, el 100% de la densidad máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado de referencia (MTC E 115).
9. Los procedimientos que se utilicen para realizar estos trabajos no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos de la vía no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado por el ejecutor como parte de esta actividad.
10. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

535.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

535.6 Medición

La unidad de medida de esta actividad es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima de área de berma nivelada o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

535.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
535	Nivelación de bermas de material granular	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, conformación y compactación, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA

SECCIÓN 550

RESELLADO DE JUNTAS Y SELLADO DE GRIETAS EN CALZADA Y BERMA

550.1 Descripción

Este trabajo consiste en el resellado de las juntas y sellado de grietas en la calzada y berma de la vía, incluyendo las correspondientes a los túneles, puentes y otros elementos; sin embargo, para que este trabajo resulte técnicamente satisfactorio, es necesario verificar que las juntas y grietas no experimenten desplazamientos verticales significativos entre sí. En caso que las juntas y grietas presenten esta condición, deben repararse con los procedimientos descritos en la [sección 560](#) del presente Manual, antes de proceder con un resellado. Las juntas y grietas se agrupan en función de su ancho promedio, forma y ubicación, de acuerdo a lo siguiente:

- Juntas de hasta 12 mm de ancho
- Juntas de ancho entre 12 mm y 20 mm
- Juntas de ancho entre 20 mm y 30 mm
- Grietas de ancho entre 3 mm y 30 mm
- Juntas y grietas de ancho superior a 30 mm
- Juntas longitudinales de cualquier ancho.

550.2 Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad dependerán de las características de las fisuras y/o grietas a tratar, según se indica a continuación:

Juntas de hasta 12 mm de ancho: Se sellarán con productos que tengan una deformación admisible entre el 20% y el 30%, y que cumplan con los requisitos establecidos en los productos para juntas y grietas establecidas por las normas ASTM D 1190-74, ASTM D 3405-78 y ASTM D 3406-78; según corresponda, de acuerdo con la composición del sellante. Los imprimantes y cordones de respaldo serán los adecuados y compatibles con el sellante.

Juntas de ancho entre 12 mm y 20 mm: Se sellarán con productos del tipo termoplástico aplicados en caliente, que tengan una deformación admisible entre el 10% y el 20% y que cumplan con lo estipulado por las normas ASTM D 1190-74, ASTM D 3405-78 y ASTM D 3406-78, según corresponda, de acuerdo con la composición del sellante.

Juntas de ancho entre 20 mm y 30 mm y grietas entre 3 mm y 30 mm de ancho y grietas longitudinales: Se sellarán con un producto tipo mástic asfáltico modificado con polímero que cumpla con lo siguiente:

- Penetración, 25°C, 100g, 5S, 10-1 mm : máx. 60, según normas ASTM C 670, ASTM D 36, ASTM E1 y ASTM E77
- Ductilidad, 0°C, mm : min. 20, según AASHTO T51
- Filler, porcentaje en peso : máx. 25
- Punto Ablandamiento, °C : min. 58, según norma ASTM D 36-76

Juntas y grietas de ancho superior a 30 mm: Se sellarán con una mezcla de arena-emulsión asfáltica con una dosis mínima de 18% de emulsión. La arena deberá ajustarse a alguna de las granulometrías que se indican en la [Tabla 550-1](#).

Tabla 550-1

TAMIZ mm (ASTM)	PORCENTAJE EN PESO QUE PASA		
	A	B	C
12,5 (1/2")	- - -		100
10 (3/8")	100	100	85-100
5 (Nº4)	85-100	85-100	55-85
2,5 (Nº8)	80-90	65-90	35-65
0,63 (Nº30)	55-80	30-50	15-35
0,16 (Nº100)	5-15	5-15	2-10

550.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del ancho de las fisuras y/o grietas a tratar. En general son: herramientas manuales: lampas, carretillas, escobillas metálicas, varilla de acero y espátulas y equipos: camión volquete, compresor móvil para la limpieza con aire a presión, esparcidor de riego de liga, esparcidor de arena, camión distribuidor de asfalto, mezcladora de trompo, rodillo de compactación manual, ruteador y sellador fundidor, dependiendo de la técnica a emplear y otros.

550.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

Limpieza. Las juntas y grietas que contengan restos de sellos antiguos o materiales extraños, deberán limpiarse completa y cuidadosamente en toda su profundidad. Para ello se deberán utilizar sierras, herramientas manuales u otros equipos adecuados que permitan remover el sello o relleno antiguo sin afectar al concreto. No deberán utilizarse barretas, cinceles, equipos neumáticos de percusión u otras herramientas o elementos destinados a picar la junta o que puedan soltar o desprender trozos de concreto.

En general no se deberán usar solventes para remover el sello antiguo, salvo que se demuestre que el procedimiento no significará ni transportar los contaminantes salvo más allá del interior de la junta, ni una impregnación mayor del concreto con aceite u otros materiales.

Una vez removido el sello antiguo se procederá a repasar cuidadosamente barriendo con escobilla de acero, que asegure la eliminación de cualquier material extraño o suelto. La limpieza deberá terminar con un soplado con aire comprimido, que elimine todo vestigio de material contaminante, incluso el polvo. Antes de utilizar este equipo se deberá constatar que el aire expulsado esté completamente libre de aceite.

Imprimación. Especial cuidado se debe dar a la imprimación, en los casos que ésta se especifique, de modo de producir una perfecta adherencia entre el sellante y las paredes de las juntas o grietas.

Sellado de Juntas de hasta 12 mm de Ancho: Las juntas que carezcan de caja en su parte superior deberán aserrarse para conformar esta, mínimo de entre 8



mm y 12 mm de ancho y entre 22 mm y 35 mm de profundidad, según el tipo de sellante y respaldo por emplear. La lámina a emplear como respaldo deberá ajustarse a lo recomendado por el fabricante del material sellante, y ser ligeramente más ancho que la junta de manera que ajuste bien. Deberá quedar perfectamente alineado a una profundidad constante y sin pliegues o curvaturas.

Cuando el fabricante del sellador recomiende usar imprimante, éste se deberá colocar en forma pareja cubriendo las dos caras de la junta, utilizando procedimientos aprobados.

Las juntas se sellarán con productos que cumplan con los requisitos señalados en la [subsección 550.2](#) del presente Manual. El sellante deberá cubrir el ancho de la caja y quedar entre 4 mm y 5 mm por debajo de la superficie del pavimento.

Sellado de juntas de ancho entre 12 mm y 20 mm: Para estas juntas se seguirá un procedimiento similar al descrito para las juntas de hasta 12 mm de ancho, salvo que el ancho de la caja será de hasta 20 mm, y su profundidad la necesaria para colocar el cordón de respaldo o lamina, un sellante de mínimo 14 mm de profundidad y que queden 4 a 5 mm libres entre la cara superior del sellante y la superficie del pavimento.

Las juntas clasificadas en este grupo deberán sellarse con productos termoplásticos que cumplan con lo estipulado en la [subsección 550.2](#) del presente Manual. El imprimante deberá ajustarse a las recomendaciones del fabricante del sellante.

Sellado de juntas de ancho entre 20 mm y 30 mm: Las juntas de ancho entre 20 mm y 30 mm deberán limpiarse de acuerdo con lo especificado. Se sellarán con productos del tipo mástic asfáltico que se ajusten a lo estipulado en la [subsección 550.2](#) del presente Manual. La profundidad del sello será como mínimo de 15 mm, debiendo quedar de 4 a 5 mm por debajo de la superficie del pavimento.

Sellado de grietas de ancho entre 3 mm y 30 mm: Deberán limpiarse de acuerdo a lo especificado y luego biselar los bordes mediante equipo esmerilador u otro aprobado, de manera de formar una cavidad de 6 mm de ancho mínimo. Se sellarán con productos tipo mástic asfáltico que cumplan con lo dispuesto en la [subsección 550.2](#) del presente Manual. El espesor del material sellante será como mínimo de 15 mm, cualquiera fuere el ancho superficial de la grieta, y deberá quedar entre 4 mm y 5 mm por debajo de la superficie del pavimento.

Sellado de juntas y grietas de ancho superior a 30 mm: Las juntas y grietas de más de 30 mm de ancho se limpiarán de acuerdo con lo especificado, y se sellarán con una mezcla de arena-emulsión asfáltica siempre que el ancho promedio no exceda los 100 mm, en cuyo caso el sellado se hará con una mezcla en caliente. En ambos casos el espesor del material sellante será como mínimo 20 mm. El relleno deberá quedar de 4 mm a 5 mm por debajo de la superficie del pavimento. Las mezclas se ajustarán a lo dispuesto en la [subsección 550.2](#) del presente Manual.

Las paredes de las juntas y grietas deberán imprimarse con emulsión asfáltica diluida. Se utilizarán emulsiones del tipo CSS-1 que cumplan con lo indicado en la [sección 427](#), emulsión asfáltica del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente, a las que se agregará una parte igual de agua. No se deberá imprimir una longitud mayor que aquella que pueda sellarse en la jornada de trabajo.



Sellado de juntas longitudinales de cualquier ancho: Las juntas longitudinales deberán limpiarse según se especifica en la [subsección 550.4](#) del presente Manual y sellarse con productos tipo mástic asfáltico que se ajusten a los requisitos estipulados en la [subsección 550.2](#) del presente Manual.

Preparación de las mezclas de sellado: Salvo que las instrucciones del fabricante de un determinado producto indiquen otra cosa, o cuando se utilice un imprimante en base a emulsiones asfálticas, las juntas y grietas deberán encontrarse perfectamente secas antes de comenzar el sellado. Sólo se podrá proceder a sellar cuando la temperatura ambiental sea superior a 5°C e inferior a 30°C.

El mezclado o la preparación de mezclas, según corresponda, deberán realizarse con equipos mecánicos adecuados que aseguren productos homogéneos y de características constantes. La mezcla y homogeneización de productos líquidos se deberá efectuar con equipos de agitación mecánicas que no superen las 150 rpm. Los calentadores deberán disponer de controles que permitan variaciones de la temperatura, incluso podrá ser necesario calentar en baño María en aceite. En ningún momento la temperatura máxima de colocación recomendada por el fabricante podrá ser sobrepasada en más de 6°C. Tampoco deberá colocarse el sellante a una temperatura inferior en 6°C respecto de la recomendada.

El sellado deberá ejecutarse con equipos mecánicos adecuados para asegurar un vaciado continuo y uniforme, que no deje espacios intermedios sin rellenar. La operación además deberá ser limpia, rellenando exclusivamente las áreas requeridas; cualquier material de sello que manche zonas del pavimento fuera de la grieta o junta deberá ser completamente retirado.

Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar en forma algunas otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en el DME se ajustará a lo dispuesto en la [sección 209](#), del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos deberán adoptarse las medidas que se señalan en la [sección 103](#), del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

**550.5 Aceptación de los trabajos**

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

550.6 Medición

La unidad de medida de esta actividad es el metro (m), con aproximación a la décima, de longitud tratada o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

550.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
550	Resellado de juntas y sellado de grietas en calzada y berma	Metro (m)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y aplicación del material bituminoso; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.



SECCIÓN 560

REPARACIÓN DE LOSAS DE CALZADA Y BERMA EN ESPESOR TOTAL

560.1 Descripción

Este trabajo consiste en la remoción del pavimento rígido para reemplazar el espesor total de la calzada o berma de la vía, incluyendo los correspondientes a los túneles, puentes y otros elementos. Ello comprende entre otros, el traslado de los pedazos de losas removidas a los DME, la reparación de la subbase si fuere necesario, la colocación de barras de acero de amarre en los bordes de la zona por tratar, la preparación del concreto, su transporte, colocación, curado, aserrado y sello de las juntas, si corresponde.

El objetivo es reemplazar una parte o la totalidad de una losa deteriorada del pavimento de concreto de la calzada o berma, y en su espesor total. En el caso de que el reemplazo afecte un área delimitada por juntas de contracción, en ellas se deberán instalar barras de transferencia de cargas, de las características señaladas en la [sección 438](#) Pavimento de Concreto Hidráulico del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Dicho trabajo se realiza cuando el pavimento presenta los siguientes daños:

- Grietas (transversales, longitudinales o de esquina) que muestren señales de no estar trabajando y, por lo tanto, no exista transferencia de cargas entre las partes de losas contiguas a las grietas.
- Juntas o grietas con astilladuras o desintegración en las aristas que alcancen o superen un tercio del espesor de la losa.

Parte importante del éxito del procedimiento que se describe depende de dos consideraciones; la zona por reemplazar se debe aislar completamente del resto del pavimento antes de comenzar a retirarla, y debe asegurarse una transmisión de cargas adecuada cuando la zona por reemplazar queda delimitada por una o más juntas de contracción, y tomar las medidas para que exista una unión monolítica entre el concreto de reemplazo y el pavimento antiguo no afectado, en los demás casos.

560.2 Materiales

Los materiales a utilizar para la ejecución de esta actividad, dependerán del tipo y características del trabajo a realizar, siendo por lo general, concreto hidráulico, pasadores y varillas de unión (barras de transferencia de cargas), aditivos, productos químicos para curado, sellante para las juntas. Estos materiales deberán cumplir con los requerimientos de la [sección 438](#). Pavimento de Concreto Hidráulico del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente

560.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad se debe seleccionar considerando las características y magnitud del trabajo por realizar, así como los cuidados que se deben tomar para evitar deterioros adicionales o innecesarios a los pavimentos y obras de drenaje. En general, son necesarios los siguientes equipos: compresor con taladro para romper losas y/o cargador, cortadora de concreto, camión volquete, mezcladora de concreto, vibrador de concreto y herramientas como palas y planchas, bandejas, frotachos, cepillos para dar textura y otros.



560.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Demarcar claramente las áreas por remover. La zona se debe aislar completamente del pavimento adyacente, incluso de la berma, para minimizar los daños durante la acción de remoción. En el sentido transversal deben hacerse inicialmente dos cortes con cortadora de concreto, hasta una profundidad equivalente a 1/4 del espesor de la losa y a unos 150 mm afuera de la línea que delimita la zona por reemplazar. Enseguida, por las líneas interiores se debe cortar en todo el espesor. Posteriormente, por la junta longitudinal y las bermas, si estas son pavimentadas, los cortes también se deberán profundizar en todo el espesor; si las bermas no son pavimentadas se deberá hacer espacio para luego colocar un encofrado. Cuando la zona dañada incluya una junta de contracción se procurará dejarla en el centro del área por remover y, en todo caso, entre los extremos de las barras de acero de amarre entre losas antiguas y el nuevo concreto.
5. Retirar el área de losa por reemplazar una vez que esté completamente aislada. Se debe proceder de preferencia levantándola en vez de demolerla. Para levantarla se deben hacer perforaciones para introducir pernos que permitan amarrar una cadena para levantarla con maquinaria como, por ejemplo, un cargador frontal. Cualquiera fuere el procedimiento utilizado para remover la zona deteriorada, se deberá evitar todo daño a la sub-base y a las losas y a las bermas adyacentes. En caso de que no se pueda aplicar el procedimiento anterior se debe demoler el área de la losa por retirar, tomando las precauciones de caso. Si en la acción de remoción se produce algún daño en la subbase, esta se deberá reparar con el mismo tipo de material, de manera que quede perfectamente lisa, a la cota que corresponda y compactada a no menos del 100% de la densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Modificado.
6. Picar las caras cortadas de las losas que presenten una superficie lisa hasta hacerlas disparejas y rugosas. Para ello, se deben usar herramientas livianas, incluso se pueden utilizar martillos neumáticos livianos (máximo de 30 libras de peso). Se debe picar la cara de la losa para dejar una superficie inclinada entre el borde superior del corte inicial de 1/4 del espesor de la losa y el borde inferior del corte de todo el espesor; la zona debe quedar rugosa, irregular e inclinada de arriba hacia abajo. En las caras de las losas antiguas, excluyendo la pista adyacente (junta longitudinal), se harán perforaciones horizontales distanciadas cada 600 mm, exceptuando la más cercana al borde externo, la que se ubicará a 500 mm de ese borde. Las perforaciones tendrán 300 mm de largo y el diámetro adecuado para empotrar barras de acero corrugadas, de 12 mm de diámetro y 600 mm de longitud; su objetivo es amarrar las losas antiguas con el nuevo concreto. Para el empotramiento se utilizará una lechada de cemento hidráulico con un aditivo de expansión.

7. Colocar el concreto de la misma resistencia que la del pavimento existente. Se debe utilizar el mismo tipo de concreto especificado para pavimentos en la [sección 438](#). Pavimento de Concreto Hidráulico del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente, salvo que se especifique concreto para entrega acelerada al tránsito, en cuyo caso se deberá proceder como se especifique en el expediente técnico correspondiente.

La colocación del concreto se hará contra las caras de las losas no removidas, por lo que previamente se deberá asegurar que se encuentran húmedas y limpias de polvo u otra suciedad. Para obtener una reparación de buena calidad, la colocación y terminación que se le dé al concreto, incluyendo el vibrado, debe ser la adecuada. La nivelación se debe constatar mediante una regla de una longitud igual a la de la zona reemplazada más 1 m. La experiencia indica que los mejores resultados se logran colocando la cercha vibradora paralela al eje de la vía. Se debe dar la textura final mediante el estriado de la superficie. El curado y el aserrado y sello de juntas, si corresponde, se ajustarán a lo señalado en la [sección 438](#) Pavimento de Concreto Hidráulico del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

8. Retirar el encofrado del lado de la berma y proceder a reparar esa zona, rellenando con material que cumpla con lo estipulado en el expediente técnico. Si la berma es revestida se deberá reproducir el tipo de revestimiento que tiene en el resto de la carretera, ajustándose, en lo que corresponda, a las especificaciones y al expediente técnico.
9. Verificar si el concreto ha alcanzado la resistencia especificada, si la textura del concreto es la apropiada y si las bermas se encuentran en buen estado.
10. Verificar que los procedimientos utilizados para realizar los trabajos especificados no han afectado en forma alguna otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.
11. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
12. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.
13. Proceder a dar al tránsito vehicular el pavimento reparado.





560.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

560.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) aproximado a la décima, de área de pavimento reemplazado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

560.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
560	Reparación de losas de calzada y berma en espesor total	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 562

COLOCACIÓN DE BARRAS DE TRANSFERENCIA DE CARGAS

562.1 Descripción

Este trabajo consiste en la rehabilitación de la transferencia de cargas en las juntas y grietas transversales en pavimentos rígidos de la vía, incluyendo los correspondientes a los túneles, puentes y otros elementos, mediante la colocación de barras de acero, por lo general, en la mitad del espesor de la losa de concreto, o en los sitios indicados por el proyecto. Para este fin se realizará el corte de ranuras, la colocación de las barras en las ranuras, y el relleno de éstas con el material apropiado.

562.2 Materiales

En general, las barras deberán estar libres de cualquier imperfección o deformación que restrinja su deslizamiento libre dentro del concreto, se deberá cumplir lo señalado en la [subsección 438.02](#) Materiales de Pavimento de Concreto Hidráulico del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente. Las barras deberán estar libres de óxido, algún agente anti adhesivo o grasa.

Las tapas y sillas de expansión deberán ser plásticas y construidas de manera tal que permitan una expansión de 6 mm en cada extremo de la barra y una separación de 12 mm entre el borde inferior de la barra y el concreto existente.

El tablero preformado de juntas será de poliestireno expandido, con un espesor de 6 mm a 10 mm, según el espesor de la junta, debidamente perforado para que pase la barra a través de él, sin holgura.

El mortero de relleno estará constituido por una mezcla de cemento de alta resistencia con material granular limpio de tamaño máximo 8 mm. No debe permitir exudación, ni retracción y deberá tener una fluidez tal que permita trabajar áreas de difícil acceso. Su resistencia a las 24 hrs, deberá ser superior o igual a 280 kg/cm² y menor o igual a 350 kg/cm² a los 28 días.

El puente de adherencia deberá ser del tipo epóxico y adecuado para conferir una adherencia monolítica entre el concreto endurecido y el concreto nuevo, con una resistencia a la tracción mayor a la del concreto.

El sellador deberá ser de silicona, tiene por objetivo prevenir que la lechada se introduzca en la junta o grieta abierta.

La membrana de curado deberá proteger al concreto de la pérdida de agua en el proceso de fraguado. Debe cumplir con las exigencias dadas por la [subsecciones 503.10 \(i.2\) y 503.11](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

562.3 Equipos y herramientas

Para la ejecución de esta actividad se requieren por lo general, los siguientes equipos: equipo para preparar las mezclas de concreto, equipos para el sellado de juntas y grietas, martillo neumático, máquina de cortadora de pavimentos, sierra diamantada, herramientas manuales.



562.4 Procedimiento de ejecución

Preparación de las barras. Las barras deben limpiarse con diluyente o bien lijarse de modo que queden libres de óxido y aristas en sus cortes. Posteriormente deben limpiarse con un paño de modo de dejarlas libres de polvo y residuos del lijado.

Se deben aplicar con antioxidante y dejarlas secar un tiempo prudente. Luego, se debe aplicar un agente anti-adhesivo sobre la barra, antes de que sea colocada en las sillas.

Corte de las Ranuras. La demarcación del corte deberá realizarse mediante una plantilla que permita marcar todas las ranuras a realizar en una misma junta, con el fin de minimizar eventuales errores en la demarcación y asegurar que queden paralelas al eje central de la vía (sin importar su ángulo con la junta transversal)

Las ranuras serán cortadas mediante una máquina cortadora de pavimentos, con un eje con dos sierras diamantadas paralelas entre sí.

Deberán realizarse 3 ranuras por huella de tránsito. La distancia transversal desde la berma o junta longitudinal al centro de la primera ranura será de 300 mm y desde el centro de la calzada la distancia a la ranura más, cercana deberá ser 600 mm. El resto de las ranuras deberán estar separadas por 300 mm entre sus ejes.

Las dimensiones de la ranura deberán ser 65 mm de ancho, 800 mm de largo y 130 mm de profundidad, considerando que el espesor del pavimento es de 200 mm. Cualquier modificación propuesta al esquema de corte deberá ser revisada y aprobada por la supervisión.

Las barras deberán centrarse con respecto a la junta o grieta.

Remoción del concreto. El concreto que queda en la ranura después del aserrado deberá ser removido cuidadosamente con martillos neumáticos de un peso no mayor a 12 Kg.

Cualquier residuo de concreto suelto o que pueda interferir con el alineamiento de las barras debe ser removido.

Arenado, limpieza y secado de la ranura. Todas las superficies de las paredes deberán ser limpiadas con chorro de agua a presión, eliminando la lechada entre las piedras y toda partícula suelta o mal adherido, así como manchas de aceite, grasas o pintura.

Luego, se deben limpiar a presión para eliminar cualquier polvo o residuo. En caso de usar agua, o de encontrarse el concreto húmedo, las ranuras deberán secarse completamente con aire caliente.

Colocación de las barras. En el fondo de la ranura, la junta será sellada con silicona para evitar que el material de relleno se introduzca en ella.

Se aplica puente de adherencia, con una brocha o cepillo de cerdas firmes y resistentes, cuidando de no dejar vacío sobre el área de relleno, prestando especial importancia a la zona correspondiente a los bordes.

Las sillas deben ser de modo tal que sus patas encajen cómodamente en la ranura y sostengan la barra en el centro de ella, dejando un espacio de 12 mm a 13 mm alrededor de la barra para el material de relleno. Cuando las barras estén alineadas correctamente, estarán en línea con la superficie del pavimento y paralelas al eje central de la vía.

Deberá chequearse cuidadosamente la horizontabilidad de la barra así como su alineamiento con la ranura.

El tablero compresible de poliestireno expandido, debe ajustarse cómodamente entre las paredes de la ranura. Debe cuidarse su alineamiento con la grieta o la junta de dilatación, particularmente en grietas aleatorias.

El derrame de anti-adhesivo en cualquier superficie de la ranura debe limpiarse inmediatamente.

Relleno de los parches. El material de relleno debe extenderse mientras el puente de adherencia, permanece fresco.

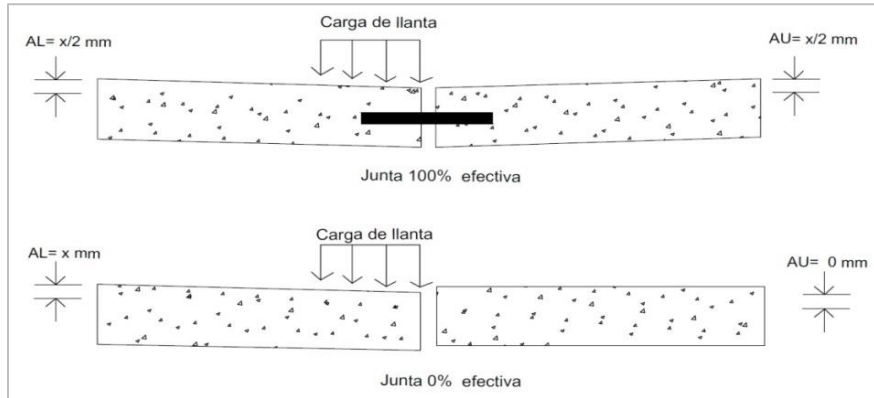
El mortero debe ser mezclado con mezclador móvil o portátil (trompo o una tolva para mezclado).

Deberá ser compactado con sonda vibratoria de inmersión manual del tamaño adecuado a la ranura. El proceso de compactación se deberá efectuar con el cuidado necesario para evitar mover la barra. Se hará el acabado de la superficie emparejando con el concreto que la rodea.

Una vez compactado el relleno deberá aplicarse una membrana de curado adecuada.

Apertura al tránsito. Deberá permitirse el curado del material de relleno por el tiempo necesario especificado, o según lo indique el supervisor de la obra, antes de someter la reparación a carga de vehículos.





562.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

562.6 Medición

La medición de este trabajo se realiza por Unidad (u), de barras de traspaso de carga efectivamente colocada, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

562.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
562	Colocación de barras de transferencia de cargas	Unidad (u)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 565

MICROFRESADO DE LOSAS EN CALZADA Y BERMAS

565.1 Descripción

Este trabajo consiste en cortar superficialmente la losa y/o berma del pavimento rígido de la vía, incluyendo las correspondientes a los túneles, puentes y otros elementos, de acuerdo a las especificaciones técnicas y de conformidad con el proyecto. También se le denomina cepillado superficial (diamond grinding)

El objetivo es corregir las irregularidades que presente la superficie de rodadura de la losa o las bermas, con la finalidad de recuperar las condiciones estructurales y superficiales del pavimento para alcanzar una adecuada circulación vehicular con seguridad y comodidad.

Mediante este procedimiento, se elimina substancialmente las irregularidades creadas por el efecto del escalonamiento de juntas y por las deformaciones originadas por los cambios de temperatura, y/o durante la operación de la estructura, así como también aumenta la fricción entre neumáticos y pavimento. Esta técnica no aumenta la capacidad estructural del pavimento pero, al minimizar los efectos dinámicos de las cargas, permite que la estructura soporte un número mayor de esfuerzos durante el resto de su vida útil.

565.2 Materiales

Esta operación no requiere materiales.

565.3 Equipos y herramientas

El microfresado se ejecuta con una máquina autopropulsada especialmente diseñada para suavizar y dar una textura adecuada a la superficie.

El equipo para la ejecución de los trabajos deberá ser una máquina microfresadora, cuyo estado, potencia y capacidad productiva garanticen el correcto cumplimiento del plan de trabajo.

El contratista deberá utilizar equipo autopropulsado con las siguientes características:

- Equipado con un control automatizado para la profundidad de corte.
- Capaz de mantener una profundidad de corte uniforme.
- Capaz de triturar el material fresado.
- El equipo de fresado no deberá dañar el material a profundidades mayores a la de corte proyectada, sin provocar saltaduras en los bordes de las juntas, grietas o en otros lugares.
- En el equipo deberá comprobarse la redondez de las ruedas cortantes, no debiendo operarse con un equipo que presente defectos en este aspecto.

565.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

- El cepillado sólo se realiza una vez terminados todos los trabajos de reparación de juntas, cambios de losas, reparación de baches, reparación de grietas y otros, salvo el resellado de juntas y grietas que se debe hacer con posterioridad. Para obtener un mejor resultado, el equipo cepillador debe trabajar avanzando en sentido contrario al del tránsito. Normalmente no se cepillan los tableros de los puentes ni las bermas pavimentadas.



- El cepillado se ejecutará de manera que produzca o mantenga siempre una pendiente transversal hacia el exterior de las vías en tratamiento. Las vías de aceleración, deceleración u otras adyacentes a la que se está cepillando deberán mantener su pendiente, en toda la longitud necesaria para asegurar el drenaje de la vía.
- El cepillado debe ejecutarse de manera que las superficies adyacentes a una junta o grieta queden en el mismo plano. El objetivo del trabajo es eliminar todos los escalonamientos existentes en juntas y grietas, mejorar la textura superficial y disminuir substancialmente la rugosidad del pavimento.
- Se deberán proveer los medios adecuados para remover los residuos que produce el cepillado, los que deberán retirarse antes que eventualmente lo hagan el tránsito o el viento, o que escurran hacia pistas en servicio o hacia el drenaje del camino.
- El tratamiento deberá afectar como mínimo a 95% de la superficie, la que deberá quedar perfectamente lisa y de apariencia uniforme, con una textura formada por ranuras longitudinales paralelas al borde del pavimento. El número de ranuras por metro para producir el efecto requerido dependerá de las características del agregado del concreto y deberá establecerse mediante pruebas, no se usarán ranurados cuyo espaciamiento impida cumplir con los requisitos exigidos.
- Cuando, por cualquier causa sea necesario repasar el cepillado, se deberá tratar cada vía en todo su ancho.
- Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos del camino no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.
- Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a los DME autorizados, dejando el área de los trabajos completamente limpia. El tratamiento en los DME se ajustará a lo dispuesto en la [Sección 209](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
- Cuando los trabajos se realicen con el camino en servicio, antes de iniciarlos, deberán adoptarse las medidas que se señalan en la [sección 103](#), Mantenimiento de tránsito temporal y seguridad vial del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

565.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

565.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) aproximado a la décima, de área de superficie de pavimento microfresado, Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

565.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

**PERÚ**Ministerio
de Transportes
y ComunicacionesViceministerio
de TransportesDirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
565	Microfresado de losas en calzada y bermas	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 575

REEMPLAZO DE LOSAS EN CALZADA Y BERMAS

575.1 Descripción

Este trabajo consiste en la remoción de losas en la calzada y/o bermas del pavimento rígido, y su reemplazo con nuevas losas de la vía, incluyendo las que correspondan a los túneles, puentes y otros elementos.

575.2 Materiales

Por lo general, los materiales requeridos son los siguientes:

Concreto hidráulico para pavimento rígido, incluidos pasadores (barras de transferencia de cargas) y varillas de unión, aditivos, productos químicos para curado, sellante para las juntas. Estos materiales deberán cumplir con los requerimientos de la [sección 438](#). Pavimento de Concreto Hidráulico del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Subbase o base granular, según corresponda, debiendo cumplir con los requisitos correspondientes establecidos en la [sección 402 y 403](#) Subbases y Bases Granulares, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

575.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad, se deben seleccionar considerando las características y magnitud del trabajo por realizar, así como los cuidados que se deben tomar para evitar deterioros adicionales o innecesarios a los pavimentos y obras de drenaje. En general, son necesarios los siguientes equipos: compresor y martillos neumáticos para romper las losas y/o cargador, sierra corta pavimento, camión volquete, camión concretero, mezcladora de concreto, vibrador de concreto y herramientas menores como palas y planchas, bandejas, frotachos y cepillos para dar textura. Según corresponda, equipo de conformación y compactación para la subbase y/o base.

575.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Demarcar claramente las losas por remover.
5. Remover cada losa deteriorada por reemplazar. Se debe demoler previamente empleando métodos y herramientas manuales o utilizando equipos que aseguren no afectar las losas adyacentes que se mantendrán intactas. Si en la acción de remoción se produce algún daño en la subbase o cualquier sección del pavimento, estará a cargo del ejecutor su reposición, deberá cuidarse el acero de las juntas longitudinales del pavimento.
6. Preparar la fundación de las nuevas losas. Se deben verificar previamente las condiciones de humedad y, en caso de presencia de contenido de agua superficial, se deben instalar drenajes. En caso necesario, se debe intervenir a



nivel de la subrasante que debe quedar plana, homogénea y uniforme. Sobre ella, la subbase o base, se deberá reparar de manera que quede nivelada a la cota que corresponda y compactada a no menos del 100% de la densidad máxima correspondiente al ensayo Proctor Modificado.

7. Colocar polietileno de 0.1mm de espesor sobre la subbase o base granular con el fin de evitar pérdidas de humedad por infiltración en la capa granular. Los traslapes del polietileno se harán de 30cm de ancho.
8. Colocar el concreto. Se debe utilizar el mismo tipo de concreto especificado para pavimentos en la [sección 438](#) Pavimento de Concreto Hidráulico del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
9. La colocación del concreto se hará contra las caras de las losas no removidas, por lo que previamente se deberá asegurar que se encuentran húmedas y limpias de polvo u otra suciedad.
10. Para obtener una reparación de buena calidad, la colocación y terminación que se le da al concreto, incluyendo el vibrado, es crítica. La nivelación se debe constatar mediante una regla de una longitud igual a la de la zona reemplazada más 1 m. La experiencia indica que los mejores resultados se logran colocando la cercha vibradora paralela al eje de la vía. No se debe olvidar dar la textura final a la superficie. El curado y el aserrado y sello de juntas, si corresponde, se ajustarán a lo señalado en la [sección 438](#) Pavimento de Concreto Hidráulico del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
11. Retirar el encofrado del lado de la berma y proceder a reparar esa zona, rellenando con material que cumpla con lo estipulado en el expediente técnico. Si la berma es revestida, se deberá reproducir el tipo de revestimiento que tiene en el resto de la carretera, ajustándose en lo que corresponda a las especificaciones y al expediente técnico.
12. Verificar si el concreto ha alcanzado la resistencia especificada, si la textura del concreto es la apropiada y si las bermas se encuentran en buen estado.
13. Verificar que los procedimientos utilizados para realizar los trabajos especificados no han afectado en forma alguna otras áreas del pavimento, de las bermas y demás elementos de la carretera no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta operación.
14. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
15. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.
16. Proceder a dar al tránsito vehicular el pavimento reparado.



575.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

575.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de área de superficie de pavimento reemplazado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

575.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
575	Reemplazo de losas en calzada y bermas	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todo los gastos de equipo, mano de obra, arena y herramientas; los costos de transporte hasta el lugar de trabajo de la arena y el almacenamiento. Incluye la remoción y el traslado de los pedazos de losas removidas a los DME autorizados, la preparación de la subrasante y la reparación de la subbase o base, si fuere necesario, y la construcción de las nuevas losas de concreto. También, incluye la reparación de las bermas que hubieren resultado afectadas por los trabajos, incluso su revestimiento, si corresponde.



SECCIÓN 585

REEMPLAZO DE LOSAS POR PAVIMENTO FLEXIBLE EN CALZADA Y BERMAS

585.1 Descripción

Este trabajo consiste en la remoción total o parcial de losas en la calzada y/o bermas del pavimento rígido de la vía, incluyendo las que correspondan a los túneles, puentes y otros elementos, y su reemplazo por una base granular recubierta por una mezcla asfáltica en caliente o una mezcla asfáltica en frío.

Por lo general, este tipo de trabajo tiene por finalidad recuperar provisionalmente las condiciones superficiales para una adecuada circulación vehicular, en tanto se programa y ejecuta la solución definitiva correspondiente.

585.2 Materiales

Por lo general, los materiales a utilizar son los siguientes:

Bases granular: Debe cumplir con los requisitos correspondientes establecidos en la [sección 403](#) Bases Granulares del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Imprimación: Debe cumplir con los requisitos establecidos en la [sección 416](#) Imprimación Asfáltica del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

Mezclas asfálticas: Deben cumplir con lo especificado en la [sección 423](#) Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

En caso que el volumen no justifique colocar una mezcla asfáltica en caliente, se podrá utilizar una mezcla asfáltica en frío, debiendo cumplirse lo especificado en la [sección 424](#) Pavimento de Concreto Asfáltico en Frío del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

585.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad dependerán del procedimiento y de los materiales a utilizar como mezcla bituminosa. En general pueden ser los equipos siguientes: camión volquete, camión imprimador, sierra corta pavimentos, compresor móvil para la limpieza con aire a presión, esparcidor de riego de liga, pavimentadora, compactador neumático o liso y herramientas manuales tales como: lampas, carretillas, escobas, escobillas de acero, picotas, rastrillos, varillas y regadora y otros.

585.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Identificar las zonas deterioradas a remover y proceder a delimitarlas con pintura. Se deberá abarcar por lo menos una pista completa y extenderse entre dos juntas de contracción.



4. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos en la situación inicial y en las demás etapas de ejecución hasta su conclusión.
5. Elaborar el programa detallado del trabajo.
6. Ejecutar el corte o aserrado del concreto en todo el espesor por el contorno del área delimitada, incluido el corte de barras de acero de amarre que pudiesen existir. Esta acción se debe realizar para independizar el área a remover del pavimento deteriorado.
7. Remover y extraer los trozos de concreto, cuidando que las losas adyacentes no sufran desplazamientos o movimientos y procurando no dañar la capa de subbase o base granular sobre la cual se apoyan. Este trabajo se puede realizar mediante herramientas manuales.
8. Colocar la capa de base granular, cumpliendo lo especificado en la [sección 403](#) del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
9. Realizar la imprimación y verificar que la penetración sea acorde a lo especificado, cumpliendo con los requisitos establecidos en la [sección 416](#) Imprimación Asfáltica del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
10. Colocar la mezcla asfáltica, cumpliendo lo especificado en la [sección 423](#) Pavimento de Concreto Asfáltico en Caliente del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente
11. En los extremos y coincidiendo con las líneas que delimitan la zona, la mezcla se deberá recortar de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier exceso. La compactación se deberá realizar con un rodillo neumático o liso de 3 - 5 toneladas de peso.
12. Los procedimientos que se utilicen para realizar estos trabajos no deberán afectar, en forma alguna, otras áreas del pavimento rígido, las bermas y demás elementos de la vía no incluidos en el trabajo; cualquier daño deberá ser reparado por parte del contratista como parte de esta actividad.
13. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
14. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

585.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

585.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de área de pavimento reemplazado.



585.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
585	Reemplazo de losas por pavimento flexible en calzada y bermas	Metro cuadrado (m ²)

El precio unitario deberá cubrir todos los costos necesarios para ejecutar esta partida, el precio deberá incluir el suministro, transporte, fletes, almacenamiento, desperdicios y colocación del pavimento flexible y de la base granular; la protección de todos los elementos aledaños a la zona de los trabajos y que sean susceptibles de ser manchados por riegos de asfalto; así como toda labor, mano de obra, equipo o material, incluidos sus costos de adquisición, certificados, ensayos, permisos y derechos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados.



CAPÍTULO 600 CONSERVACIÓN DE DRENAJE SUPERFICIAL

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 601

LIMPIEZA DE CUNETAS

601.1 Descripción

Este trabajo consiste en limpiar las cunetas revestidas o no revestidas, con la finalidad de eliminar toda basura o material que obstaculice el libre flujo del agua, evitando estancamientos perjudiciales para la vía, incluyendo los correspondientes a los puentes y demás elementos, siendo por tanto un trabajo permanente que por lo general, se realiza manualmente.

601.2 Materiales

No requiere materiales.

601.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: lampas, pico, escobas, rastrillos, carretillas.

601.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Retirar basuras, piedras, sedimentos, vegetación y otros obstáculos similares.
5. Depositar los materiales de desecho extraídos en los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.





601.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

601.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) con aproximación a la décima, de longitud de limpieza de cuneta o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

601.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
601	Limpieza de cunetas	Metro (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todo los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; los costos de transporte hasta el lugar de trabajo.



SECCIÓN 603

RECONFORMACIÓN DE CUNETAS NO REVESTIDAS

603.1 Descripción

Consiste en reconformar la sección transversal y la pendiente longitudinal de las cunetas no revestidas, cuando presenten signos de deterioro y erosión que dificulten o impidan el libre flujo del agua.

El objetivo es mantener las cunetas trabajando con eficiencia, permitiendo que el agua fluya libremente y evitando estancamientos de agua perjudiciales para la vía.

603.2 Materiales

Por lo general, el material de relleno para la reconformación provendrá de cortes adyacentes o de fuentes de material seleccionadas.

603.3 Equipos y herramientas

Por lo general, las herramientas necesarias para la ejecución de esta actividad son: lampas, pico, rastrillos, carretillas, pisones de concreto o metal, plantilla tipo de sección transversal, en algunos casos podrá requerirse de una motoniveladora para reconformar las cunetas no revestidas.

603.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Conformar la cuneta y retirar basuras, piedras, sedimentos, vegetación, depositándolos en los DME autorizados.
5. Verificar que la pendiente del fondo de la cuneta garantice el flujo libre de agua y que no haya depresiones que produzcan estancamientos.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

La primera pasada de la motoniveladora limpia el talud del lado del camino y forma cordón de tierra en el fondo de la cuneta.



La siguiente pasada limpia el talud exterior y saca el material en el borde superior de la cuneta.



Con la última pasada se elimina el material del borde de la cuneta.



603.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

603.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) con aproximación a la décima de longitud de cuneta reconfirmada, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

603.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
603	Reconfirmación de cunetas no revestidas	Metro (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 604

REPARACIÓN MENOR DE CUNETAS Y ZANJAS DE CORONACIÓN REVESTIDAS

604.1 Descripción

Este trabajo consiste en realizar reparaciones menores de cunetas y zanjas de coronación revestidas en concreto, con la finalidad de mantenerlas trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas, posibilitando que el agua fluya libremente.

Se entenderá por reparación menor, aquellas puntuales que no superen los 3.0 m de longitud.

604.2 Materiales

Los materiales para esta actividad, deben cumplir con lo especificado en la [sección 510](#) Cunetas Revestidas de Concreto, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

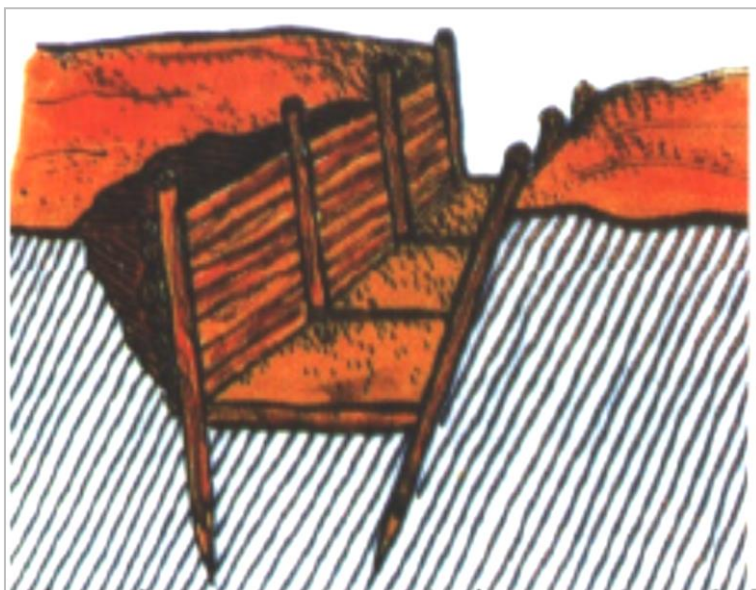
604.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: mezcladora de concreto, lampas, carretillas, varilla de acero, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo, plancha metálica y otros.

604.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivas de seguridad.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Inspeccionar y delimitar el área a reparar.
4. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
5. Demoler y retirar el material de las áreas dañadas.
6. Reparar la cuneta y/o zanja de coronación, en el área donde se haya detectado el daño, cumpliendo según corresponda con lo establecido en la [sección 510](#) Cunetas Revestidas de Concreto, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
7. Trasladar el material retirado de las cunetas con carretillas o volquetes a los DME autorizado.
8. Al terminar los trabajos retirar las señales y dispositivos de seguridad.



604.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

604.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) con aproximación a la décima, de longitud de cuneta y/o zanja de coronación reparada, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

604.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
604	Reparación menor de cunetas y zanjas de coronación revestidas	Metro (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 611 LIMPIEZA DE ZANJAS DE DRENAJE, CANALES, ALIVIADEROS, DISIPADORES DE ENERGÍA Y OTROS ELEMENTOS DE DRENAJE

611.1 Descripción

Este trabajo consiste en limpiar las zanjadas de drenaje canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje, revestidos o no revestidos, con la finalidad de eliminar toda basura o material que obstaculice el libre flujo del agua, evitando estancamientos perjudiciales para la vía, siendo por tanto un trabajo permanente que por lo general, se realiza manualmente.

611.2 Materiales

No se requiere materiales.

611.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: lampas, picos, rastrillos, carretillas y otros.

611.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Retirar basuras, piedras, sedimentos, vegetación y todo material extraño.
5. Depositar los materiales extraídos en los DME autorizados, de tal forma que no afecten el entorno ambiental ni las obras de drenaje.
6. Inspeccionar visualmente que las zanjadas de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje, trabajen eficientemente, y que no haya sitios de estancamiento ni filtración de agua.
7. Informar en caso de que algunos sectores no presenten revestimiento.
8. Realizar la limpieza general del sitio de obra.
9. Al terminar los trabajos retirar las señales y dispositivos de seguridad.



611.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

611.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) con aproximación a la décima, de longitud de limpieza de zanjas, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

611.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
611	Limpieza de zanjas de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje	Metro (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 612

REPARACIÓN MENOR DE ZANJAS DE DRENAJE, CANALES, ALIVIADEROS, DISIPADORES DE ENERGÍA Y OTROS ELEMENTOS DE DRENAJE

612.1 Descripción

Este trabajo consiste en realizar reparaciones menores de zanja de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje, revestidos en concreto o mampostería, con la finalidad de mantenerlos trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas.

Se entenderá por reparación menor, aquellas puntuales que no superen los 3.0 m de longitud.

612.2 Materiales

Los materiales para esta actividad, deben cumplir en lo que corresponda, con lo especificado en la [sección 510](#) Cunetas Revestidas de Concreto y [sección 601](#) Mampostería, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

612.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión concretero, mezcladora de concreto, vibrador de concreto, lampas, carretillas, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo y otros.

612.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. Inspeccionar y delimitar el área a reparar.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
5. Demoler y retirar el material de las áreas dañadas.
6. Preparar los materiales para el concreto o la mampostería.
7. Reparar la zanja de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje, en el área donde se haya detectado el daño con concreto o mampostería, cumpliendo en lo que corresponda, con lo especificado en la [sección 510](#) Cunetas Revestidas de Concreto y [sección 601](#) Mampostería, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
8. Trasladar el material retirado a los DME autorizados.
9. Inspeccionar visualmente que la zanja de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje, trabajen en forma eficiente.
10. Al terminar los trabajos retirar las señales y dispositivos de seguridad.



612.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

612.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) o el metro cúbico (m³) con aproximación a la décima, de longitud o volumen de zanja, canal, aliviadero, disipadores de energía y otros elementos de drenaje, reparados o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

612.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o al cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.



Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
612	Reparación menor de zanjas de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje	Metro lineal (m)
612	Reparación menor de zanjas de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje	Metro cúbico (m ³)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 616

LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS

616.1 Descripción

Este trabajo consiste en limpiar las alcantarillas metálicas, de concreto u otros materiales, con la finalidad de eliminar toda basura, sedimento, material de arrastre u otros que obstaculicen u obstruyan el libre flujo del agua, evitando estancamientos perjudiciales para la vía, siendo por tanto un trabajo permanente que se realiza mecánica o manualmente.

616.2 Materiales

Por lo general, no se requiere materiales.

616.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: cargador frontal, tractor sobre oruga o neumáticos, volquete, lampas, rastrillos, carretillas, soga, baldes, machetes y otros.

616.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Retirar basuras, piedras, sedimentos, vegetación, y cualquier material extraño, de los elementos de entrada, ducto y salida de las alcantarillas.
5. Trasladar el material retirado, colocándolo en los DME autorizados.
6. Inspeccionar visualmente que, después de la limpieza, las alcantarillas trabajen eficientemente.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



616.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.



616.6 Medición

La unidad de medida es la unidad (u) o metro lineal (m) con aproximación a la décima, de longitud de limpieza de alcantarillas, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

616.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
616A	Limpieza de alcantarillas	Unidad (u)
616B	Limpieza de alcantarillas	Metro lineal (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 617

REPARACIÓN MENOR DE ALCANTARILLAS DE CONCRETO

617.1 Descripción

Este trabajo consiste en reparaciones menores a las alcantarillas de concreto, tanto en lo que se refiere al cuerpo o estructura, como a los cabezales y zonas de entrada y/o salida, para solucionar daños ocasionados por agrietamientos, desprendimientos, rajaduras o roturas puntuales, con la finalidad de que la alcantarilla continúe prestando un servicio adecuado.

617.2 Materiales

Los materiales para esta actividad, deben cumplir según corresponda, con lo especificado en la [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

617.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión concretero, mezcladora de concreto, lampas, carretilla, varilla de acero, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo, plancha metálica y otros.

617.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Inspeccionar las alcantarillas para determinar las áreas de trabajo.
5. Retirar el material suelto y picar la superficie estable para garantizar la adherencia del concreto nuevo. Trasladar el material retirado, colocándolo en los DME autorizados.
6. Reparar las áreas afectadas, cumpliendo según corresponda, con lo especificado en la [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
7. Realizar la limpieza mediante el retiro de los materiales sobrantes en la alcantarilla y en los sitios de las obras y trasladarlos a los DME autorizados.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

617.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se ha realizado a satisfacción.

617.6 Medición

La unidad de medida según corresponda, es el metro cúbico de concreto (m³) con aproximación a la décima, y el metro lineal (m) con aproximación a la décima, de alcantarilla reparada o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.



617.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
617	Reparación menor de alcantarillas de concreto	Metro cúbico (m ³)
617	Reparación menor de alcantarillas de concreto	Metro lineal (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 618

REPARACIÓN MENOR DE ALCANTARILLAS METÁLICAS

618.1 Descripción

Este trabajo consiste en reparaciones menores a las alcantarillas metálicas, tanto en lo que se refiere al cuerpo, como a los cabezales y zonas de entrada y/o salida, para solucionar daños ocasionados por deformaciones o corrosión, socavaciones, agrietamientos, desprendimientos, rajaduras o roturas; así como el remplazo o ajuste de abrazaderas grampas, pernos, etc., con la finalidad de que la alcantarilla continúe prestando un servicio adecuado.

618.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad se deberán cumplir, en lo que corresponda, con los requerimientos establecidos en la [sección 503](#) Concreto Estructural y [sección 507](#) Tubería Metálica Corrugada, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

618.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión concretero, mezcladora de concreto, lampas, carretilla, varilla de acero, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo, plancha metálica, herramientas específicas para la reparación de la tubería metálica y otros.

618.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Inspeccionar las alcantarillas para determinar los elementos de reparación ya sean cabezales, elementos de entrada y salida o en la tubería metálica.
5. Efectuar los arreglos y las reparaciones necesarias en la tubería metálica se deberán cumplir, en lo que corresponda, con los requerimientos establecidos en la [sección 507](#) Tubería Metálica Corrugada, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Proceder a hacer las reparaciones en cabezales y elementos de entrada y salida, se deberán cumplir, en lo que corresponda, con los requerimientos establecidos en la [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
7. Realizar la limpieza mediante el retiro de los materiales sobrantes en la alcantarilla y en los sitios de obra y trasladar a los DME autorizados.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

618.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.



618.6 Medición

La unidad de medida según corresponda, es el metro cúbico de concreto (m^3) con aproximación a la décima, y el metro lineal (m) con aproximación a la décima, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

618.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
618	Reparación menor de alcantarillas metálicas	Metro cúbico (m^3)
618	Reparación menor de alcantarillas metálicas	Metro lineal (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 620

REPARACIÓN DE CABEZALES DE ALCANTARILLAS

620.1 Descripción

Este Trabajo consiste en reparaciones puntuales de los cabezales de entrada y salida de las alcantarillas, con la finalidad de mantenerlos trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas.

620.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad se deberán cumplir, en lo que corresponda, con los requerimientos establecidos en la [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

620.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión concretero, mezcladora de concreto, vibrador de concreto, lampas, carretilla, varilla de acero, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo, plancheta y herramientas varias.

620.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Inspeccionar los cabezales de alcantarillas para determinar las zonas de reparación.
5. Proceder hacer las reparaciones en cabezales de entrada y/o salida, retirando los materiales sueltos y picando la superficie para garantizar la adherencia del concreto nuevo, el cual debe cumplir con los requerimientos establecidos en la [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente..
6. Realizar la limpieza mediante el retiro de los materiales sobrantes en el cabezal de alcantarilla y en los sitios de obra, y trasladar los materiales sobrantes a los DME autorizados.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

620.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

620.6 Medición

La unidad de medida es metro cúbico de concreto (m^3) con aproximación a la décima, de volumen de cabezal reparado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

620.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
620	Reparación de cabezales de alcantarillas	Metro cúbico (m^3)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 636

LIMPIEZA DE BADENES

636.1 Descripción

Este trabajo consiste en limpiar los badenes de concreto u otros materiales, con la finalidad de eliminar toda basura, sedimento, material de arrastre u otros que obstaculicen u obstruyan el libre flujo del agua, evitando estancamientos perjudiciales para la vía, siendo por tanto un trabajo que se realiza mecánica o manualmente.

636.2 Materiales

Por general, no se requiere ningún tipo de material para la ejecución de esta actividad.

636.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: cargador frontal, tractor sobre oruga o neumáticos, volquete, lampas, rastrillos, carretillas, soga, baldes, machetes y otros.

636.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido. Asimismo, se deben adoptar todas las medidas necesarias para garantizar el ordenamiento y la seguridad del tránsito vehicular.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Limpiar el cauce del badén y eliminar los materiales a los DME autorizados.
5. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.





636.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

636.6 Medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³) con aproximación a la décima, de volumen de limpieza de badén, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

636.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
636	Limpieza de badenes	Metro cúbico (m ³)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 637

REPARACIÓN DE BADENES

637.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de las áreas deterioradas del badén con la finalidad de mantener el paso vehicular y conservar la estructura en buen estado de funcionamiento.

637.2 Materiales

Los materiales para esta actividad, deben cumplir en lo que corresponda, con lo especificado en la [sección 503](#) Concreto Estructural y [sección 601](#) Mampostería, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

637.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión concreto, mezcladora de concreto, vibrador de concreto, lampas, carretillas, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo y otros.

637.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido. Asimismo, se deben adoptar todas las medidas necesarias para garantizar el ordenamiento y la seguridad del tránsito vehicular.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Demarcar las zonas a reparar.
5. Reparar las partes deterioradas, cumpliendo según corresponda, con lo especificado en la [sección 503](#) Concreto Estructural y [sección 601](#) Mampostería, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Retirar los materiales excedentes a los DME autorizados.
7. Adecuar, conformar y proteger las zonas circundantes, mediante trabajos de relleno o corte según sea necesario.
8. Hacer limpieza general en el sitio de trabajo.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

637.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

637.6 Medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³) y/o metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima de volumen o área de badén reparado, o la correspondiente al indicador de conservación o de nivel de servicio, según el caso.



637.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
637	Reparación de badenes	Metro cúbico (m ³)
637	Reparación de badenes	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA

SECCIÓN 641

REPARACIÓN MAYOR DE CUNETAS Y ZANJAS DE CORONACIÓN REVESTIDAS

641.1 Descripción

Este trabajo consiste en realizar reparaciones mayores de cunetas y zanjas de coronación revestidas en concreto, con la finalidad de mantenerlas trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas, posibilitando que el agua fluya libremente.

Esta actividad comprende las reparaciones mayores a 3.0 m longitud e incluye el revestimiento nuevo de tramos puntuales de cunetas o zanjas de coronación, a fin de darle mejor funcionalidad a la vía.

641.2 Materiales

Los materiales para esta actividad, deben cumplir según corresponda, con lo especificado en la [sección 510](#) Cunetas Revestidas de Concreto y [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

641.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión concreto, mezcladora de concreto, vibrado de concreto, volquete, herramientas manuales, carretilla, compactador manual, tina o cubeta para agua, baldes de construcción y otros.

641.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Efectuar las excavaciones, conformar y compactar la sección transversal de la cuneta o zanja de coronación, hasta alcanzar las dimensiones previstas, retirando el material excedente a los DME autorizados.
5. Efectuar las reparaciones mayores y/o revestimientos adicionales, cumpliendo con las etapas y procedimientos especificados según corresponda, en la [sección 510](#) Cunetas Revestidas de Concreto y [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Realizar la adecuación de las zonas aledañas, rellenando y compactando con material seleccionado.
7. Realizar limpieza general de los sitios de trabajo.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



641.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

641.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) con aproximación a la décima, de longitud de cuneta o zanja de coronación reparada y/o revestida, o la correspondiente al Indicador de Conservación o al Indicador de Nivel de Servicio, según el caso.

641.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
641	Reparación mayor de cunetas y zanjas de coronación revestidas	Metro lineal (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 643

REPARACIÓN MAYOR DE ALCANTARILLAS DE CONCRETO

643.1 Descripción

Este trabajo consiste en reponer, reemplazar, alargar o complementar las estructuras de las alcantarillas de concreto, incluyendo las reparaciones complementarias en los cabezales y en los elementos de entrada y salida, con la finalidad de que la alcantarilla continúe prestando un servicio adecuado. Esta actividad puede incluir la ejecución puntual de una nueva alcantarilla de concreto, a fin de mantener la funcionalidad de la vía.

643.2 Materiales

Los materiales para esta actividad, deben cumplir según corresponda, con lo especificado en la [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

643.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: equipos de producción de agregados, de fabricación y curado de mezclas de concreto, equipo de transporte como camión concretero, volquete, vibrador de concreto, herramientas manuales, carretilla, compactador manual, mezcladora, baldes de construcción y otros.

643.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Determinar los trabajos a realizar en la alcantarilla de concreto y demás elementos de la misma.
4. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
5. Efectuar las excavaciones, según lo especificado en la [sección 501](#) Excavación para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Efectuar las reparaciones mayores, cumpliendo con las etapas y procedimientos especificados según corresponda, en la [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
7. Complementar el relleno de los lados laterales de la alcantarilla reparadas, cumpliendo lo especificado en la [sección 502](#) Relleno para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
8. Realizar la limpieza de la estructura de drenaje y sitio de obra. Depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



643.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

643.6 Medición

La unidad de medida es el metro cúbico de concreto (m^3) con aproximación a la décima, de cuerpo de alcantarilla reparada, cabezales o elementos de entrada o salida, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

643.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
643	Reparación mayor de alcantarillas de concreto	Metro cúbico (m^3)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 644

REPARACIÓN MAYOR DE ALCANTARILLAS METÁLICAS

644.1 Descripción

Este trabajo consiste en reponer, reemplazar, alargar o complementar las estructuras de las alcantarillas metálicas, incluyendo las reparaciones complementarias en los cabezales y en los elementos de entrada y salida, con la finalidad de que la alcantarilla continúe prestando un servicio adecuado. Esta actividad puede incluir la ejecución puntual de una nueva alcantarilla metálica, a fin de mantener la funcionalidad de la vía.

644.2 Materiales

Los materiales para esta actividad, deben cumplir según corresponda, con lo especificado en la [sección 503](#) Concreto Estructural, y [sección 507](#) Tubería Metálica Corrugada, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

644.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: herramientas específicas para la instalación de la tubería metálica, equipos de producción de agregados, de fabricación y curado de mezclas de concreto, equipo de transporte, camión concretero, vibrador de concreto, volquete, herramientas manuales, carretilla, compactador manual, mezcladora, baldes de construcción, y otros.

644.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Determinar los trabajos a realizar en la tubería de metálica y demás elementos de la alcantarilla.
4. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
5. Efectuar las excavaciones, según lo especificado en la [sección 501](#) Excavación para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Efectuar las reparaciones mayores, cumpliendo con las etapas y procedimientos especificados según corresponda, en la [sección 507](#) Tubería Metálica Corrugada, y [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
7. Complementar el relleno de los lados laterales de la alcantarilla reparadas, cumpliendo lo especificado en la [sección 502](#) Relleno para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
8. Realizar la limpieza de la estructura de drenaje y sitio de obra. Depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



644.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

644.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) y/o metro cúbico (m³) con aproximación a la décima, de alcantarilla metálica reparada o instalada, cabezales o elementos de entrada y salida o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

644.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
644	Reparación mayor de alcantarillas metálicas	Metro lineal (m)
644	Reparación de cabezales de entrada y salida	Metro cúbico (m ³)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 645

REPARACIÓN DE OBRAS DE MAMPOSTERÍA

645.1 Descripción

Este trabajo consiste en reponer, reemplazar, alargar o complementar las obras de mampostería del drenaje superficial, con la finalidad de que las mismas continúen prestando un servicio adecuado. Esta actividad puede incluir la ejecución puntual de nuevas obras de mampostería a fin de mantener la funcionalidad de la vía.

645.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad se deberán cumplir, en lo que corresponda, con los requerimientos establecidos en la [sección 601](#) Mampostería, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

645.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: equipos de producción de agregados, de fabricación y curado de mezclas de concreto, equipo de transporte, volquete, herramientas manuales, carretilla, compactador manual, mezcladora, baldes de construcción, y otros.

645.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Determinar los trabajos a realizar en la tubería de concreto y demás elementos de la alcantarilla.
4. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
5. Efectuar las excavaciones, según lo especificado en la [sección 501](#) Excavación para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Efectuar las reparaciones o complementos, cumpliendo con las etapas y procedimientos especificados según corresponda, en la [sección 601](#) Mampostería, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
7. Complementar el relleno de los lados laterales de la alcantarilla reparada, cumpliendo lo especificado en la [sección 502](#) Relleno para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
8. Realizar la limpieza de la estructura de drenaje y sitio de obra. Depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



645.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

645.6 Medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m^3) con aproximación a la décima, de obra de mampostería reparada o ejecutada, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

645.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
645	Reparación de obras de mampostería	Metro cúbico (m^3)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 646

REPARACIÓN MAYOR DE ZANJAS DE DRENAJE, CANALES, ALIVIADEROS, DISIPADORES DE ENERGÍA Y OTROS ELEMENTOS DE DRENAJE

646.1 Descripción

Este trabajo consiste en realizar reparaciones mayores de zanja de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje, revestidos en concreto o mampostería, con la finalidad de mantenerlos trabajando eficientemente y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas.

Esta actividad comprende las reparaciones mayores a 3.0 m longitud, de zanjás o canales, remplazo o ejecución de nuevos aliviaderos, disipadores de energía y otros. Incluye el revestimiento de nuevos tramos puntuales de zanjás o canales, a fin de darle mejor funcionalidad a la vía.

646.2 Materiales

Los materiales para esta actividad, deben cumplir en lo que corresponda, con lo especificado en la [sección 510](#) Cunetas Revestidas de Concreto y [sección 601](#) Mampostería, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

646.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión concreto, mezcladora de concreto, vibrador de concreto, lampas, carretillas, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo y otros.

646.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. Inspeccionar y delimitar el área a reparar.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
5. Demoler y retirar el material de las áreas dañadas.
6. Preparar los materiales para el concreto o la mampostería.
7. Reparar la zanja de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje, en el área donde se haya detectado el daño con concreto o mampostería, cumpliendo en lo que corresponda, con lo especificado en la [sección 510](#) Cunetas Revestidas de Concreto y [sección 601](#) Mampostería, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
8. Trasladar el material retirado a los DME autorizados.
9. Inspeccionar visualmente que la zanja de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje, trabajen en forma eficiente.
10. Al terminar los trabajos retirar las señales y dispositivos de seguridad.



646.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

646.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) o el metro cúbico (m³) con aproximación a la décima, de longitud o volumen de zanja, canal, aliviadero, disipadores de energía y otros elementos de drenaje, reparados o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

646.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o al cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
646	Reparación mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje	Metro lineal (m)
646	Reparación mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviaderos, disipadores de energía y otros elementos de drenaje	Metro cúbico (m ³)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



CAPÍTULO 650 CONSERVACIÓN DE DRENAJE SUBTERRÁNEO

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 651

LIMPIEZA DE CAJAS DE REGISTRO Y BUZONES

651.1 Descripción

Este trabajo consiste en limpiar las cajas de registro y buzones, de concreto u otros materiales, con la finalidad de eliminar toda basura, sedimento, material de arrastre u otros que obstaculicen u obstruyan el libre flujo del agua, evitando estancamientos perjudiciales para la vía, siendo por tanto un trabajo que se realiza manualmente.

651.2 Materiales

No se requiere materiales.

651.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: volquete, lampas, rastrillos, carretillas, sogas, baldes, machetes y otros.

651.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Retirar basuras, piedras, sedimentos, vegetación, y cualquier material extraño, de las cajas de registro y buzones.
5. Trasladar el material retirado, colocándolo en los DME autorizados.
6. Inspeccionar visualmente que, después de la limpieza, las cajas de registro y buzones trabajen eficientemente.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

651.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

651.6 Medición

La medida es la unidad (u) de limpieza de caja de registro o buzón limpiado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

651.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato por trabajo o al cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.



Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
651	Limpieza de cajas de registro y buzones	Unidad (u)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 652

REPARACIÓN DE CAJAS DE REGISTRO Y BUZONES

652.1 Descripción

Este trabajo consiste en reparar las cajas de registro y buzones, de concreto u otros materiales, debido a agrietamientos, desprendimientos y otros daños, con la finalidad de mantener las mismas trabajando y cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas.

652.2 Materiales

Los materiales para esta actividad, deben cumplir en lo que corresponda, con lo especificado en la [sección 503](#) Concreto Estructural y [sección 601](#) Mampostería, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

652.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión concreto, mezcladora de concreto, vibrador de concreto, lampas, carretillas, baldes de construcción, tina o cubeta para agua, badilejo y otros.

652.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. Inspeccionar y delimitar el área a reparar.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
5. Demoler y retirar el material de las áreas dañadas.
6. Preparar los materiales para el concreto o la mampostería.
7. Reparar la caja de registro o buzón, cumpliendo en lo que corresponda, con lo especificado en la [sección 503](#) Concreto Estructural y [sección 601](#) Mampostería, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
8. Trasladar el material retirado a los DME autorizados.
9. Inspeccionar visualmente que la caja de registro o buzón, trabajen en forma eficiente.
10. Al terminar los trabajos retirar las señales y dispositivos de seguridad.

652.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

652.6 Medición

La unidad de medida es la unidad (u) de caja de registro o buzón reparado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.



652.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o al cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
652	Reparación de cajas de registro y buzones	Unidad (u)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA

SECCIÓN 661

RECUPERACIÓN, REEMPLAZO Y COLOCACIÓN DE SUBDRENES

661.1 Descripción

Este trabajo consiste en la recuperación o rehabilitación de tramos de subdrenes de aguas freáticas o de pavimentos que se encuentren obstruidos, con la finalidad de recuperar su funcionamiento, de tal manera de facilitar el flujo del agua y permitir que estas estructuras sigan cumpliendo con las funciones para las que fueron construidas.

Esta actividad incluye la colocación o reemplazo de nuevos tramos puntuales de subdrenes de aguas freáticas o de pavimentos, con la finalidad de mantener el buen funcionamiento de la vía.

661.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad los materiales dependerán del tipo de subdren a recuperar o instalar, debiendo cumplir en lo que corresponda con lo especificado en la [sección 509](#) Subdrenes y [sección 512](#) Subdrenes con Geotextil y Material Granular, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

661.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: volquete, equipo de excavación, pisones, lampas, rastrillos, carretillas y otros.

661.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Recuperar, reemplazar o instalar el subdren de aguas freáticas o pavimento, cumpliendo en lo que corresponda, con lo especificado en la [sección 509](#) Subdrenes y [sección 512](#) Subdrenes con Geotextil y Material Granular, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
5. Realizar la limpieza del sitio y depositar los materiales en los DME autorizados.
6. Inspeccionar visualmente que el subdrenaje trabaje eficientemente, y que no haya sitios de represamiento de agua.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



661.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

661.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) con aproximación a la décima, de subdren recuperado, reemplazado o nuevo, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

661.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
661	Recuperación, reemplazo y colocación de subdrenes	Metro lineal (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



CAPÍTULO 680 CONSERVACIÓN DE MUROS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 681

LIMPIEZA DE MUROS

681.1 Descripción

Este trabajo consiste en la limpieza de los muros, con la finalidad de que estén libres de basura, vegetación u otros materiales que puedan afectar su normal funcionamiento. En esta actividad se incluye el evitar la colocación de avisos publicitarios u otros, que puedan distraer a los conductores o afecten la seguridad vial y paisaje natural.

681.2 Materiales

Los materiales requeridos serán según sea el caso.

681.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: escobas, escobillas metálicas, recipientes metálicos, escalera, lampas, carretillas, picos, machetes y otros. En caso necesario, equipo para limpieza con agua a presión.

681.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido y adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad del tránsito vehicular.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Limpiar los muros, retirando los materiales depositados en el respaldo de los muros utilizando herramientas que no causen daños a la estructura.
5. Trasladar, mediante carretillas o volquetes, los materiales o basuras extraídos, a los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

681.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

681.6 Medición

La medida es la unidad (u) o metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de longitud o área de limpieza de muro la unidad o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.



681.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
681A	Limpieza de muros	unidad (u)
681B	Limpieza de muros	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 682

REPARACIÓN DE MUROS DE CONCRETO CICLÓPEO SIMPLE O REFORZADO

682.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de muros de concreto ciclópeo, de concreto simple o concreto reforzado, con la finalidad de que el muro reparado siga cumpliendo la función estructural para la cual fue diseñado. Los defectos o daños de los muros pueden ser por efecto de agrietamientos, socavaciones, desplomes, roturas u otros.

Esta actividad incluye el reemplazo o ejecución de muros en casos puntuales, con la finalidad de mantener el buen funcionamiento de la vía.

682.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad, los materiales según corresponda, deberán cumplir con lo especificado en la [sección 501](#) Excavación para Estructuras, [sección 502](#) Relleno para Estructuras, [sección 503](#) Concreto Estructural, y [sección 504](#) Acero de Refuerzo, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

682.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: equipos de producción de agregados, de fabricación y curado de mezclas de concreto, equipo de transporte como camión concretero, volquete, vibrador de concreto, herramientas manuales, carretilla, compactador manual, mezcladora, baldes de construcción y otros.

682.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Determinar los trabajos a realizar en los muros de concreto ciclópeo, simples o reforzado.
4. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
5. Efectuar las excavaciones, según lo especificado en la [sección 501](#) Excavación para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Efectuar las reparaciones de los muros de concreto ciclópeo, simple o reforzado, o el reemplazo o ejecución puntual de los mismos, cumpliendo en lo que corresponda, con lo especificado en la [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
7. Complementar el relleno de los lados laterales de los muros, cumpliendo con lo especificado en la [sección 502](#) Relleno para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
8. Realizar la limpieza y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.

9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



682.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

682.6 Medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m^3) con aproximación a la décima, de volumen de muro reparado, reemplazado o ejecutado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

682.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
682	Reparación de muros de concreto ciclópeo, simple o reforzado	Metro cúbico (m^3)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 683

REPARACIÓN DE MUROS SECOS

683.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de muros secos, con la finalidad de que el muro reparado siga cumpliendo la función estructural para la cual fue diseñado. Los defectos o daños de los muros pueden ser por efecto de agrietamientos, socavaciones, desplomes, roturas u otros.

Esta actividad incluye el reemplazo o ejecución de muros en casos puntuales, con la finalidad de mantener el buen funcionamiento de la vía.

683.2 Materiales

Por lo general, los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: piedra seleccionada trabajada en cantera, material de relleno y agua.

683.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: lampas, picos, barretas, carretilla, compactador vibratorio manual y otros.

683.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido. Asimismo, se deben adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad del tránsito vehicular.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Efectuar la explotación, selección y preparación de las piedras, de acuerdo con lo indicado en el Expediente Técnico.
5. Reparar, reemplazar o ejecutar en muro seco, colocando las piedras seleccionadas con formas regulares, iniciando con las más grandes y continuar en el mismo orden haciendo atadura entre ellas.
6. Realizar los rellenos detrás del espaldón del muro.
7. Hacer limpieza general y eliminar los materiales excedentes en los DME autorizados.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

683.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

683.6 Medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³) con aproximación a la décima, de volumen de muros reparados, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.



683.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
683	Reparación de muros secos	Metro cúbico (m ³)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 684

REPARACIÓN DE MUROS DE MAMPOSTERÍA

684.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de muros de mampostería, con la finalidad de que el muro reparado siga cumpliendo la función estructural para la cual fue diseñado. Los defectos o daños de los muros pueden ser por efecto de agrietamientos, socavaciones, desplomes, roturas u otros.

Esta actividad incluye el reemplazo o ejecución de muros en casos puntuales, con la finalidad de mantener el buen funcionamiento de la vía.

684.2 Materiales

Por lo general, los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: piedra seleccionada trabajada en cantera, cemento Portland, arena, material de relleno y agua.

684.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: lampas, picos, barretas, carretilla, compactador vibratorio manual y otros.

684.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido. Asimismo, se deben adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad del tránsito vehicular.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Realizar la explotación, selección y preparación de las piedras, de acuerdo con lo indicado en el Expediente Técnico.
5. Remover las piedras con desplome o que se encuentren en mal estado.
6. Reparar, reemplazar o ejecutar en muro de mampostería, cumpliendo en lo que corresponda, con lo establecido en la sección 601 Mampostería del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
7. Realizar los rellenos detrás del espaldón del muro.
8. Hacer limpieza general y eliminar los materiales excedentes en los DME autorizados.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

684.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

684.6 Medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³) con aproximación a la décima, de volumen de muros reparados, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.



684.7 Pago

Se pagará según el precio del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
684	Reparación de muros de mampostería	Metro cúbico (m ³)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 685

REPARACIÓN DE MUROS DE GAVIONES

685.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de muros de gaviones, con la finalidad de que el muro reparado siga cumpliendo la función estructural para la cual fue diseñado. Los defectos o daños de los muros de gaviones, pueden producirse por defecto o rotura de la malla de alambre o su colocación.

Esta actividad incluye el reemplazo o ejecución de muros en casos puntuales, con la finalidad de mantener el buen funcionamiento de la vía.

685.2 Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son, en general: piedra, material para relleno, agua y malla para gaviones, los cuales según corresponda, deberán cumplir con lo especificado en la [sección 602](#) Gaviones, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

685.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión volquete, cargador frontal, excavadora, grúa, picos, barretas, alicates, carretilla, herramientas específicas para armado de mallas de gaviones y otros.

685.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido. Asimismo, se deben adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad del tránsito vehicular.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Realizar la selección, cargue y transporte de piedra faltante al sitio de la reparación de los muros de gaviones.
5. Efectuar las excavaciones, según lo especificado en la [sección 501](#) Excavación para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Efectuar las reparaciones, reemplazo o ejecución de los muros de gaviones, cumpliendo en lo que corresponda, con lo especificado en la [sección 602](#) Gaviones, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
7. Complementar el relleno de los lados laterales de los muros, cumpliendo con lo especificado en la [sección 502](#) Relleno para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
8. Hacer limpieza general en el sitio de trabajo y trasladar los materiales sobrantes a los DME autorizados.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



685.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

685.6 Medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m^3) con aproximación a la décima, de volumen de muro de gavión reparado, reemplazado o ejecutado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

685.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
685	Reparación de muros de gaviones	Metro cúbico (m^3)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 686

CONSERVACIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS

686.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conservación o reparación de defensas ribereñas de enrocado, concreto, mampostería u otros materiales, con la finalidad de que los mismos sigan cumpliendo la función estructural para las cuales fueron diseñadas, en taludes, plataforma, puentes y otros elementos de la vía.

Esta actividad incluye el reemplazo o ejecución de defensas ribereñas en casos puntuales, con la finalidad de mantener el buen funcionamiento de la vía.

686.2 Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad estarán en función al tipo de defensa ribereña por conservar, reparar, reemplazar o colocar, y deberán cumplir según corresponda, con lo especificado en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

686.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: excavadora, grúa, cargador frontal, tractor sobre oruga, volquete, picos, barretas, carretilla y demás herramientas requeridas.

686.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido. Asimismo, se deben adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad del tránsito vehicular.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Efectuar las excavaciones, según lo especificado en la [sección 501](#) Excavación para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
5. Efectuar la conservación, reparaciones, reemplazo o ejecución de las defensas ribereñas, cumpliendo según corresponda, con lo especificado en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Hacer limpieza general en el sitio de trabajo y trasladar los materiales sobrantes a los DME autorizados.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

686.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

686.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) con aproximación a la décima, de longitud de defensa ribereña reparada, reemplazada o ejecutada, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.



686.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
686	Conservación de defensas ribereñas	Metro lineal (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



CAPÍTULO 700 TRANSPORTE

SECCIÓN 700

TRANSPORTE

700.1 Descripción

Este trabajo consiste en la carga, transporte y descarga en los lugares de destino final, de materiales granulares, excedentes, mezclas asfálticas, roca, derrumbes y otros a diferentes distancias de conformidad con la [sección 700](#) Transporte del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

El transporte se clasifica según los diferentes tipos de materiales a transportar y su procedencia y destino, en el siguiente detalle:

- a) Granulares, provenientes de canteras u otras fuentes, para trabajos de mejoramiento de suelos, terraplenes, afirmado, subbase, base, suelo estabilizado, etc.
- b) Excedentes, provenientes de excavaciones, corte, escombros, derrumbes, desbroce y limpieza, y otros, a ser colocados en los DME autorizados.
- c) Mezclas asfálticas en general
- d) Roca, provenientes de canteras u otras fuentes para trabajos de enrocado, pedraplenes, defensas ribereñas, gaviones, etc.

700.2 Equipo, aceptación de los trabajos, medición y pago

Para estos rubros, según corresponda, será de aplicación lo especificado en la [sección 700](#) Transporte del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

CARRETERA FEDERICO BASADRE UCAYALI





CAPÍTULO 800 CONSERVACIÓN DE LA SEÑALIZACIÓN Y DISPOSITIVO DE SEGURIDAD VIAL

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 801

CONSERVACIÓN DE LAS SEÑALES VERTICALES

801.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conservación y/o reposición de señales verticales (preventivas, informativas y reglamentarias), de la vía incluyendo las correspondientes a los puentes, túneles, muros y otros elementos de la misma; con la finalidad de que las señales cumplan adecuadamente con la función para las cuales fueron diseñadas e instaladas. Los trabajos de conservación, consisten en la limpieza, repintado, colocación de elementos deteriorados o faltantes, etc.; en tanto, que la reposición puede ser total o parcial.

Esta actividad incluye la colocación de nuevas señales verticales, en lugares puntuales, a fin de mantener la funcionalidad de la vía en materia de seguridad vial.

La señalización vertical debe cumplir con las normas establecidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras, vigente.

801.2 Materiales

Los materiales de las señales verticales, según corresponda deberán cumplir con lo especificado en el [Capítulo VIII](#) Señalización y Seguridad Vial, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

801.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: machetes, lampas, baldes, carretillas, cepillos, brochas, regaderas de mano, alicates, destornilladores, barretones, badilejos, martillos, tenazas, llaves, franelas y otros.

801.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Verificar el estado de las señales verticales, pintura, limpieza, necesidad de reparación, o en caso necesario, si requiere ser sustituida. Detectar la presencia de elementos que no permitan observar la señal.
4. Tomar fotografías de los casos sobresalientes.
5. Realizar la limpieza de las señales mediante los procedimientos necesarios para que las mismas, mantengan sus características para las cuales fueron diseñadas e instaladas.

6. Ejecutar la reparación o reemplazo de las señales para llevarlas a su estado inicial, reemplazarlos elementos deteriorados y/o reponer los faltantes.
7. Instalar la nueva señalización cumpliendo con lo especificado en el **Capítulo VIII** Señalización y Seguridad Vial, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente
8. Retirar y transportar materiales excedentes a los DME autorizados.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.





801.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

801.6 Medición

La unidad de medida es la unidad (u) de conservación, reposición o colocación de señal vertical, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

801.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
801	Conservación de señales verticales	Unidad (u)
801	Reposición o colocación de señales verticales	Unidad (u)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 802

CONSERVACIÓN DE POSTES DE KILOMETRAJE

802.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conservación y/o reposición de los postes de kilometraje de la vía, incluyendo los que corresponden a los puentes, túneles y otros elementos de la misma; con la finalidad de que cumplan adecuadamente con la función para las cuales fueron diseñados e instalados. Los trabajos de conservación, consisten en la limpieza, repintado, colocación de elementos deteriorados o faltantes, etc.; en tanto, que la reposición debe ser total.

Esta actividad incluye la colocación de nuevas señales verticales, en lugares puntuales, a fin de mantener la funcionalidad de la vía en materia de seguridad vial.

Esta señalización debe cumplir con las normas establecidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras, y sus modificatorias, o normativa vigente.

802.2 Materiales

Los materiales según corresponda deberán cumplir con lo especificado en la [sección 810](#) Postes de Kilometraje, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

802.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: lampas, brochas, picos, barreta, machetes, baldes, badilejos, carretillas y otros.

802.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de los casos sobresalientes.
4. Limpiar y/o pintar los postes de kilometraje, para garantizar sus características y visibilidad.
5. Conservar, reparar y/o colocar los postes de kilometraje, cumpliendo con lo especificado en la [sección 810](#) Postes de Kilometraje, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Retirar y transportar materiales excedentes a los DME autorizados.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

802.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.



802.6 Medición

La medida es la unidad (u) de conservación, reparación y/o colocación de poste de kilometraje, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

802.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
802	Conservación, reparación y/o colocación de postes de kilometraje	Unidad (u)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 803

CONSERVACIÓN DE BARRERAS DE SEGURIDAD

803.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conservación de las barreras de seguridad metálicas y/o de concreto, que abarca labores de limpieza, reparación o reemplazo de elementos deteriorados o faltantes, repintado y otros, con la finalidad de que la estructura continúe prestando la función para la que fue diseñada y colocada. Por lo general, dicha actividad se realiza para reparar deterioros y/o daños ocasionados por impacto, deformaciones, corrosión, asentamientos o deslizamientos del terreno de fundación y otros.

Esta actividad incluye la colocación de nuevas barreras de seguridad, en lugares puntuales, a fin de mantener la funcionalidad de la vía en materia de seguridad vial.

La conservación de barreras de seguridad debe cumplir con la Directiva Sistema de Contención de Vehículos Tipo Barreras de Seguridad aprobado por RM 824-2008-MTC/02, o la norma que se encuentre vigente.

803.2 Materiales

Los materiales según corresponda deberán cumplir con lo especificado en la [sección 806](#) Barreras de Seguridad Vial y [sección 808](#) Barreras de Seguridad de Concreto, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

803.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: excavadora, cargador frontal, grúa, camión volquete, andamios, herramientas para el montaje y desmontaje de la estructura metálica y otros.

803.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de los casos sobresalientes.
4. Limpiar, repintar, reparar o reemplazar los elementos deteriorados o faltantes, o colocar nuevas barreras de seguridad metálicas o de concreto cumpliendo con lo especificado en la [sección 806](#) Barreras de Seguridad Vial y la [sección 808](#) Barreras de Seguridad de Concreto, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
5. Retirar y transportar materiales excedentes a los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

803.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.



803.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) con aproximación a la décima, de barrera de seguridad conservada, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

803.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
803	Conservación de barreras de seguridad	Metro lineal (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 806

CONSERVACIÓN DE GUARDAVÍAS METÁLICAS

806.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conservación de las guardavías metálicas de la vía, incluyendo las correspondientes a los puentes, túneles, muros y otros elementos de la misma, que abarca labores de limpieza, reparación o reemplazo de elementos deteriorados o faltantes, repintado y otros, con la finalidad de que la estructura continúe prestando la función para la que fue diseñada y colocada. Por lo general, dicha actividad se realiza para reparar deterioros y/o daños ocasionados por impacto, deformaciones, corrosión, asentamientos o deslizamientos del terreno de fundación y otros.

Esta actividad incluye la colocación de nuevas guardavías metálicas, en lugares puntuales, a fin de mantener la funcionalidad de la vía en materia de seguridad vial.

La conservación de guardavías metálicas debe cumplir con lo especificado en la [sección 807](#) Guardavías Metálicas, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

806.2 Materiales

Los materiales según corresponda deberán cumplir con lo especificado en la [sección 807](#) Guardavías Metálicas, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

806.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: excavadora, cargador frontal, grúa, camión volquete, andamios, herramientas para el montaje y desmontaje de la estructura metálica y otros.

806.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de los casos sobresalientes.
4. Limpiar, repintar, reparar o reemplazar los elementos deteriorados o faltantes, o colocar nuevas guardavías metálicas, cumpliendo con lo especificado en la [sección 807](#) Guardavías Metálicas, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
5. Retirar y transportar materiales excedentes a los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



806.5 Aceptación de los trabajos

La Supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

806.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) con aproximación a la décima, de guardavía conservada o instalada, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

806.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
806	Conservación de guardavías metálicas	Metro lineal (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 807

CONSERVACIÓN DE MARCAS EN EL PAVIMENTO

807.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conservación de la demarcación del pavimento flexible o rígido, con la finalidad de que la vía, incluyendo los puentes, túneles y otros elementos de la misma, mantenga una adecuada señalización horizontal. Se consideran marcas a la demarcación de líneas en el pavimento, símbolos o leyendas aplicadas con fines informativos, preventivos o reguladores del tránsito.

Esta actividad consiste en la demarcación en el pavimento, en lugares puntuales, a fin de mantener la funcionalidad de la vía en materia de seguridad vial.

La conservación de marcas en el pavimento, debe cumplir con lo establecido en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas Para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente.

807.2 Materiales

Los materiales según corresponda deberán cumplir con lo especificado en la [sección 805](#) Marcas en el Pavimento, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

807.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos especificados son: equipos mecánicos o autopropulsados o equipos manuales de demarcación, según el caso; equipos para limpieza, elementos para remover la demarcación que, eventualmente, puede ser equipo de chorro de agua a alta presión; herramientas manuales, elementos para la seguridad, tanto de usuarios como de trabajadores viales y otros.

807.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de los casos sobresalientes.
4. Demarcar el pavimento, cumpliendo con lo especificado en la [sección 805](#) Marcas en el Pavimento, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
5. Retirar y transportar materiales excedentes a los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

807.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

807.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de área de demarcación existente o nueva, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.



807.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
807	Conservación de marcas en el pavimento	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 808

CONSERVACIÓN DE PINTADO DE CABEZALES DE ALCANTARILLAS, ELEMENTOS VISIBLES DE MUROS, PUENTES, TÚNELES Y OTROS ELEMENTOS VIALES

808.1 Descripción

Este trabajo consiste en la limpieza y repintado de los cabezales de alcantarillas, elementos visibles de los muros, puentes, túneles y demás elementos de la vía, con la finalidad de que dicha señalización cumpla adecuadamente con la función de seguridad vial para la que fue diseñada.

Esta actividad incluye el pintado de nuevos elementos, en lugares puntuales, a fin de mantener la funcionalidad de la vía en materia de seguridad vial.

808.2 Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad, deben cumplir con lo establecido en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas Para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente.

808.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos especificados son: equipos mecánicos o autopropulsados o equipos manuales de pintado, según el caso; equipos para limpieza, elementos para remover pintura que, eventualmente, pueden ser equipo de chorro de agua a alta presión; herramientas manuales, elementos para la seguridad, tanto de usuarios como de trabajadores viales y otros.

808.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de los casos sobresalientes.
4. Limpiar, repintar o pintar nuevos elementos, cumpliendo con lo establecido en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas Para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente.
5. Retirar y transportar materiales excedentes a los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

808.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

808.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de área de repintado o pintado de nuevos elementos, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

808.7 Pago

Se pagará según el precio de contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

**PERÚ**Ministerio
de Transportes
y ComunicacionesViceministerio
de TransportesDirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
808	Conservación de pintado de cabezales de alcantarillas, elementos visibles de muros, puentes, túneles y otros elementos viales	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 810

CONSERVACIÓN DE REDUCTORES DE VELOCIDAD

810.1 Descripción

Este trabajo consiste en resanar, repintar, reparar o reemplazar los reductores de velocidad instalado en los diferentes elementos de la vía, con la finalidad de que dicha señalización cumpla adecuadamente con la función de seguridad vial para la que fue diseñada.

Esta actividad incluye la colocación de nuevos reductores de velocidad, en lugares puntuales, a fin de mantener la funcionalidad de la vía en materia de seguridad vial.

Los reductores de velocidad deben cumplir lo estipulado en la Directiva N° 01-2011-MTC/14 "Reductores de Velocidad Tipo Resalto" para el Sistema Nacional de Carreteras (SINAC), y demás normatividad sobre la materia, vigentes.

810.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad, los materiales deben cumplir según corresponda, con lo estipulado en la Directiva N° 01-2011-MTC/14 "Reductores de Velocidad Tipo Resalto", el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras, y la [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

810.3 Equipo y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión concreto, volquete, vibrador de concreto, herramientas manuales, carretilla, compactador manual, mezcladora, baldes de construcción y otros.

810.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de los casos sobresalientes.
4. Resanar, repintar, reparar, reemplazar o colocar nuevos reductores de velocidad, cumpliendo según corresponda, con lo estipulado en la Directiva N° 01-2011-MTC/14 "Reductores de Velocidad Tipo Resalto", el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras, y la [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
5. Retirar y transportar materiales excedentes a los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

810.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.



810.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de conservación o colocación de reductores de velocidad, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

810.7 Pago

Se pagará según el precio de contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
810	Conservación de los reductores de velocidad	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 824

CONSERVACIÓN DE OTROS ELEMENTOS DE SEGURIDAD VIAL, TALES COMO TACHAS RETROREFLECTIVAS, POSTES DELINEADORES, CAPTAFAROS, ETC.

824.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conservación y/o reposición de otros elementos de seguridad vial, instalados en la carretera incluyendo los que corresponden a puentes, túneles y otros; con la finalidad de que cumplan adecuadamente con la función para las cuales fueron diseñados e instalados. Los trabajos de conservación, consisten en la limpieza, repintado, colocación o reemplazo de elementos deteriorados o faltantes, etc.

Esta actividad incluye la colocación de nuevos elementos de seguridad vial, en lugares puntuales, a fin de mantener la funcionalidad de la vía.

Esta señalización debe cumplir con las normas establecidas en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras, y sus modificatorias, o normativa vigente.

824.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad, los materiales deben cumplir según corresponda, con lo estipulado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras, y la [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

824.3 Equipos y Herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión concretero, volquete, vibrador de concreto, herramientas manuales, carretilla, compactador manual, mezcladora, baldes de construcción y otros.

824.4 Procedimiento de Ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Limpiar, repintar o reemplazar los elementos instalados y/o colocar nuevos elementos de seguridad vial, cumpliendo según corresponda, con lo estipulado en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras, y la [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
5. Trasladar los materiales excedentes a los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

824.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.



824.6 Medición

La medida es la unidad (u) de conservación o colocación de nuevos elementos de seguridad vial, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

824.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
824	Conservación de otros elementos de seguridad vial, tales como tachas retrorreflectivas, postes delineadores, captafaros, etc.	Unidad (u)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 853

CONSERVACIÓN DE ACERAS DE CONCRETO

853.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conservación y/o reposición de aceras de concreto, instaladas en la carretera incluyendo las que correspondan a puentes, túneles y otros elementos de la vía; con la finalidad de que cumplan adecuadamente con la función para las cuales fueron diseñados e instalados. Los trabajos de conservación, consisten en la limpieza, resane, reparación o reemplazo de las aceras de concreto.

Esta actividad incluye la colocación de aceras nuevas, en lugares puntuales, a fin de mantener la funcionalidad de la vía.

853.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad, los materiales según corresponda, deberán cumplir con lo especificado en la [sección 501](#) Excavación para Estructuras, [sección 502](#) Relleno para Estructuras y [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

853.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: equipos de producción de agregados, de fabricación y curado de mezclas de concreto, equipo de transporte como camión concretero, volquete, vibrador de concreto, herramientas manuales, carretilla, compactador manual, mezcladora, baldes de construcción y otros.

853.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Efectuar las excavaciones, según lo especificado en la [sección 501](#) Excavación para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
5. Limpiar, resanar, reparar, reemplazar o colocar nuevas aceras, cumpliendo en lo que corresponda, con lo especificado en la [sección 502](#) Relleno para Estructuras y [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Realizar la limpieza y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

853.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.



853.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) de conservación o colocación de nuevas aceras de concreto, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

853.7 Pago

Se pagará según el precio de contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
853	Conservación de aceras de concreto	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



TUNEL PUNTA OLÍMPICA
Longitud: 1,384 m.
Altitud: 4,736 m.s.n.m.
Altura Máx. Vehículo: 4.30 m.

30
Kph
VELOCIDAD
MAXIMA



CAPÍTULO 900 CONSERVACIÓN DEL DERECHO DE VÍA

SECCIÓN 901

CONSERVACIÓN DEL DERECHO DE VÍA

901.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conservación de la faja de terreno que constituye el Derecho de Vía, con la finalidad de que el mismo mantenga el ancho aprobado, y las condiciones de su uso, cumplan con lo establecido en el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial.

Por lo general, la conservación del Derecho de Vía, abarca labores de limpieza y roce; manejo de la vegetación mayor o menor en forma manual o mecanizada; mantenimiento o reposición de la demarcación y señalización del Derecho de Vía, acorde a la RM N° 404-2011-MTC/02, que aprueba la delimitación y señalización del Derecho de Vía, o normatividad vigente sobre la materia; y otros.

901.2 Materiales

Para la ejecución de este rubro se utilizarán los materiales de acuerdo a los requerimientos de la actividad que se realice y cumpliendo en lo que corresponda, con lo establecido en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción y en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras, vigentes.

901.3 Equipos y herramientas

Por lo general, se utilizarán equipos y herramientas de acuerdo a la actividad que se realice.

901.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Limpiar y/o rozar; manejar la vegetación mayor o menor en forma manual o mecanizada; mantener o reponer la demarcación y señalización del Derecho de Vía, cumpliendo en lo que corresponda, con lo establecido en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción y en el Manual de Dispositivos de Control de Tránsito para Calles y Carreteras, vigentes.
5. Realizar la limpieza y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



901.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se ha realizado a satisfacción.

901.6 Medición

La unidad de medida es el kilómetro (km) aproximado al primer decimal, cualquiera fuere el ancho del derecho de vía, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

901.7 Pago

Se pagará según el precio de contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
901	Conservación del Derecho de Vía	Kilómetro (Km.)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



CAPÍTULO 1000 CONSERVACIÓN DE TÚNELES Y OBRAS COMPLEMENTARIAS

SECCIÓN 1001

LIMPIEZA DE TÚNELES

1001.1 Descripción

Este trabajo consiste en la limpieza de la estructura interior del túnel, con la finalidad de mantener el nivel requerido de reflectancia de la luz desde las paredes del túnel, lo cual contribuye a realzar la seguridad y de ser el caso, reduce el consumo energético del sistema de iluminación.

La limpieza de la estructura también puede reducir el riesgo al fuego y daños a la superficie debido a la eliminación de corrosivos tóxicos e inflamables depositados, y además puede facilitar las operaciones de inspección y mantenimiento.

Esta actividad, comprende las correspondientes a la limpieza de cunetas, zanjas de drenaje, y cualquier otro elemento del interior del túnel, incluyendo la limpieza de basura, piedras, y cualquier otro material que pueda afectar su normal funcionamiento.

1001.2 Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta partida estarán en función a la actividad de limpieza que se realice.

1001.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad estarán en función a la actividad que se realice, incluyendo: equipos de iluminación, baldes, cepillos giratorios, barra de pulverización, vehículos y otros.

1001.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. El proceso de limpieza de la estructura interior del túnel, varía en función a la naturaleza de los trabajos a realizar, los cuales dependen de la naturaleza de la estructura, del forro de fijación y los materiales que la conforman. En general, el proceso puede implicar una combinación de lavado a presión con detergentes y cepillado.
5. Un ciclo típico de trabajo, puede incluir una primera pasada, en el que en un vehículo se monta una barra de pulverización que se utiliza para aplicar un detergente de solución de baja presión para el forro de fijación.
6. Una segunda pasada, se hace utilizando un vehículo montado con cepillos giratorios que puede ser utilizado para fregar el forro de fijación.

7. En una tercera pasada, se utiliza agua bajo presión para enjuagar el forro de fijación.
8. Trasladar los materiales excedentes a los DME autorizados.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



1001.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

1001.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de área de limpieza de túnel, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1001.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1001	Limpieza de túneles	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1002

SELLADO DE FISURAS Y GRIETAS

1002.1 Descripción

Este trabajo consiste en el sellado de fisuras y grietas de los elementos de concreto del túnel (revestimiento, portales y otros), el cual por lo general, se realiza mediante inyecciones o epóxicos, con la finalidad de que los mismos sigan cumpliendo la función estructural para la que fueron diseñados.

Antes de efectuar el trabajo de sellado de fisuras y grietas, debe realizarse una inspección especializada, a fin de verificar que las mismas no tienen carácter estructural.

1002.2 Materiales

Por lo general, los materiales requeridos son: sellante epóxico, agregado grueso y fino, cemento Portland, agua y otros.

1002.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas son: equipo de iluminación, equipo de inyección, lampas, baldes, carretillas, badilejos, martillos y otros.

1002.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. La limpieza es el primer paso, de gran importancia en este tipo de reparaciones. La grasa, el agua con muestras de lixiviación o cualesquiera sustancias sueltas en la grieta perjudicarán la adhesión de los materiales de reparación.
5. Después de que se ha preparado la superficie interna de la grieta por tratar, las boquillas de inyección se insertan en la grieta. Si la abertura es pequeña, se instalarán las boquillas en perforaciones hechas a lo largo de la grieta. También, se pueden insertar boquillas planas como una opción alterna al uso de boquillas insertas en perforaciones.
6. Se debe tener cuidado de que no se obstruyan las boquillas de inyección o que no selle la grieta alrededor de estas. Para verificar que las boquillas estén sin obstrucciones después de instaladas, puede hacerse pasar un hilo o un alambre, o puede soplarse aire por ellas. El espaciamiento de las boquillas de inyección, para la profundidad de penetración requerida, debe estar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante del producto de inyección.
7. Antes de proceder a la inyección, se debe cerrar la grieta con algún tipo de cinta o masilla recomendada por el fabricante y aprobada por el supervisor. El proceso de inyección puede iniciarse después de que la masilla de cobertura esté firmemente adherida, lo cual depende de la temperatura ambiente y de las características de la masilla empleada.



8. En las grietas verticales, el proceso de inyección debe realizarse de abajo hacia arriba, y en las grietas horizontales debe iniciarse en un extremo. El material de inyección se inyecta por la boquilla hasta que comience a escapar por la boquilla inmediata. En ese momento, la primera boquilla es obturada y el proceso se continúa con las boquillas adyacentes. Es importante efectuar la inyección a un régimen que no produzca extrusión del material de sellado.
9. Se debe tener cuidado de que la presión de inyección no amplíe la grieta original o produzca daños en el revestimiento.
10. Trasladar los materiales excedentes a los DME autorizados.
11. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1002.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

1002.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) con aproximación a la décima, de longitud de sello de fisura o grieta, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1002.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1002	Sellado de fisuras y grietas	Metro lineal (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1009

REPARACIÓN DE ELEMENTOS DE CONCRETO

1009.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de los elementos de concreto del túnel, tales como revestimiento, portales, muros y otras estructuras deterioradas superficialmente (desintegración, desgaste, fisuración, escamaduras, descostramiento o desconchamiento, pulido y daños superficiales similares), con la finalidad de que los mismos sigan cumpliendo la función estructural para la que fueron diseñados.

Antes de efectuar dichos trabajos, debe realizarse una inspección especializada, a fin de verificar que dichas reparaciones no tienen carácter estructural.

1009.2 Materiales

Por lo general, los materiales requeridos son: sellante epóxico, agregado grueso y fino, cemento Portland, agua y otros.

1009.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas son: equipo de iluminación, camión concretero, mezcladora, vibrador de concreto, lampas, baldes, carretillas, badilejos, martillos y otros.

1009.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas de seguridad necesarias que garanticen la seguridad de los trabajadores y el ordenamiento del tránsito vehicular sin riesgo de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Remover completamente toda el área que presenta deterioro, y hasta la profundidad necesaria para encontrar concreto firme y sano, mediante el uso de martillos, cinceles y otras herramientas similares. La condición del concreto se puede determinar en la práctica golpeando la superficie con un martillo; las áreas de concreto sano producirán un sonido metálico agudo y vibrante, en tanto que en las de concreto dañado el sonido será sordo y hueco.
5. Conformar la zona por remover en un perímetro de forma regular hasta lograr la superficie de las características señaladas, la que se deberá limpiar con aire a presión, asegurándose que éste se encuentre libre de aceite u otros contaminantes. Se deberán remover los contaminantes y el óxido de las barras de acero que hubieren quedado a la vista, para lo cual se empleará un chorro de agua u otro procedimiento apropiado que deje la superficie perfectamente limpia y sin ningún resto de óxidos.
6. Preparar la superficie por reparar, colocando sobre ella un puente de adherencia con base a resinas sintéticas, aplicado con brocha, rodillo u otros elementos similares o que recomiende el fabricante.
7. Preparar el mortero de reparación de manera que se obtenga una mezcla perfectamente homogénea y que se ajuste a la dosificación prescrita; se debe colocar dentro del tiempo recomendado por el fabricante. El puente de



adherencia debe encontrarse fresco al colocar la mezcla. La aplicación puede hacerse con una llana metálica u otra herramienta similar.

8. Curar el mortero, salvo indicación diferente del fabricante, mediante humedad, de preferencia con arpilleras húmedas, y mantenerlo protegido del viento por lo menos durante 3 días.
9. Limpiar completamente la zona de trabajo, especialmente las superficies colindantes a la intervenida.
10. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otros elementos de la estructura o de la vía; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad por el Contratista.
11. Trasladar los materiales extraídos o sobrantes a los DME autorizados.
12. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1009.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se ha realizado a satisfacción.

1009.6 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) o metro cúbico (m³) con aproximación a la décima, de elementos de concreto reparado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1009.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1009	Reparación de elementos de concreto	Metro cuadrado (m ²)
1009	Reparación de elementos de concreto	Metro cúbico (m ³)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1010

REPARACIÓN DE ELEMENTOS METÁLICOS

1010.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación y/o reemplazo de los elementos metálicos que conforman la estructura del túnel, tales como armadura de refuerzo, cerchas, tubería metálica corrugada y sus accesorios (planchas, abrazaderas grampas, pernos, etc.), con la finalidad de que las indicadas estructuras continúen prestando el servicio para el cual fueron diseñadas.

Antes de efectuar dichos trabajos, debe realizarse una inspección especializada, a fin de verificar que dichas reparaciones no tienen carácter estructural.

1010.2 Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta partida estarán en función a la actividad que se realice.

1010.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad estarán en función a la actividad que se realice, incluyendo: equipos de iluminación, andamios, cargador frontal, grúa, y herramientas en general.

1010.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas de seguridad necesarias que garanticen la seguridad de los trabajadores y el ordenamiento del tránsito vehicular sin riesgo de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Limpiar mediante el procedimiento más adecuado, los elementos de acero que requieran reparación o reemplazo. En esta actividad debe conservarse la longitud suficiente de acero para hacer el traslape necesario con las secciones adyacentes, con el fin de asegurar la efectiva unión entre ambas.
5. Ejecutar las reparaciones o reemplazo de los elementos metálicos y los accesorios que corresponda cumpliendo con las especificaciones y recomendaciones de los fabricantes. Los elementos reparados o de reemplazo deben conservar las características estructurales y arquitectónicas del diseño original. La ejecución de esta actividad de ser el caso, incluirá el encofrado de los elementos, el armado del acero de refuerzo, la aplicación de resinas epóxicas, la fabricación, colocación y curado del concreto; el desencofrado y en general todo trabajo que sea necesario hasta el total acabado de la reparación o reemplazo.
6. Trasladar los materiales extraídos o sobrantes a los DME autorizados.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1010.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se ha realizado a satisfacción.



1010.6 Medición

La medición se realizará por unidad (u) o por metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de reemplazo y/o reparación de elementos metálicos, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1010.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1010	Reparación de elementos metálicos	Unidad (u)
1010	Reparación de elementos metálicos	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1011

REPARACIÓN DE BARANDAS Y PARAPETOS

1011.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de los elementos o secciones de las barandas y parapetos que forman parte del túnel, con la finalidad de que los mismos sigan cumpliendo la función estructural para la que fueron diseñados.

Esta actividad incluye el reemplazo de tramos deteriorados o la colocación de nuevas barandas o parapetos en forma puntual, a fin de que el túnel preste servicios con mayor seguridad vial.

1011.2 Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta partida estarán en función a la actividad que se realice.

1011.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad estarán en función a la actividad que se realice, incluyendo: equipos de iluminación, cargador frontal, y herramientas en general.

1011.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas de seguridad necesarias que garanticen la seguridad de los trabajadores y el ordenamiento del tránsito vehicular sin riesgo de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. De ser el caso, demoler en forma parcial o total los elementos de las secciones a reparar.
5. Ejecutar las reparaciones o reemplazo de las barandas o parapetos, así como de los accesorios que corresponda, cumpliendo con las especificaciones técnicas respectivas. Los elementos reparados o de reemplazo deben conservar las características estructurales y arquitectónicas del diseño original. La ejecución de esta actividad de ser el caso, incluirá el encofrado de los elementos, el armado del acero de refuerzo, la fabricación, colocación y curado del concreto; el desencofrado y en general todo trabajo que sea necesario hasta el total acabado de la reparación o reemplazo.
6. Trasladar los materiales extraídos o sobrantes a los DME autorizados.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1011.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1011.6 Medición

La unidad de medida es el metro lineal (m) con aproximación a la décima, de baranda y/o parapeto reparado o recuperado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.



1011.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1011	Reparación de barandas y parapetos	Metro lineal (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1012

REPARACIÓN DE VEREDAS Y/O SARDINELES

1012.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación parcial o total de tramos de veredas y/o sardineles que forman parte del túnel, con la finalidad de que los mismos sigan cumpliendo la función para la que fueron diseñados.

Esta actividad incluye el reemplazo de tramos deteriorados o la colocación de nuevas veredas y/o sardineles en forma puntual, a fin de que el túnel preste servicios con mayor seguridad vial.

1012.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad, los materiales según corresponda, deberán cumplir con lo especificado en la [sección 501](#) Excavación para Estructuras, [sección 502](#) Relleno para Estructuras, [sección 503](#) Concreto Estructural, y [sección 504](#) Acero de Refuerzo, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

1012.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: equipo de iluminación, equipos de producción de agregados, de fabricación y curado de mezclas de concreto, equipo de transporte como camión concretero, volquete, vibrador de concreto, herramientas manuales, carretilla, compactador manual, mezcladora, baldes de construcción y otros.

1012.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas de seguridad necesarias que garanticen la seguridad de los trabajadores y el ordenamiento del tránsito vehicular sin riesgo de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Efectuar las excavaciones, según lo especificado en la [sección 501](#) Excavación para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
5. Efectuar las reparaciones, reemplazo o ejecución de las veredas y/o sardineles, cumpliendo en lo que corresponda, con lo especificado en la [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Complementar o ejecutar los trabajos de relleno que fueran necesarios, cumpliendo con lo especificado en la [sección 502](#) Relleno para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
7. Realizar la limpieza y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



1012.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1012.6 Medición

La medición se realizará por metro lineal (m) o metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de vereda y/o sardinel reparado, reemplazado o ejecutado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1012.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1012	Reparación de vereda y/o sardineles	Metro lineal (m)
1012	Reparación de vereda y/o sardineles	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1013

CONSERVACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE ILUMINACIÓN DEL TÚNEL

1013.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conservación de los elementos de iluminación del túnel, con la finalidad de que éste, brinde en forma permanente el nivel de servicio para el cual fue diseñado.

Esta actividad incluye la reparación o reemplazo de los elementos existentes, así como la colocación de nuevos elementos de iluminación en lugares puntuales, a fin de que el túnel preste servicios con mayor seguridad vial.

1013.2 Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta partida estarán en función a la actividad que se realice.

1013.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad estarán en función a la actividad que se realice, incluyendo: equipos de iluminación, cargador frontal, andamios, camión con brazo telescópico y herramientas en general.

1013.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Reparar, reemplazar y/o instalar los elementos de iluminación defectuosa y los nuevos, que requiera el túnel, cumpliendo con los procedimientos y especificaciones correspondientes.
5. Realizar la limpieza y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1013.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1013.6 Medición

La medición se realizará por unidad (u), de elementos de iluminación reemplazado y/o colocado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1013.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1013	Conservación de los elementos de iluminación del túnel	Unidad (u)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1014

CONSERVACIÓN DE LA VENTILACIÓN DEL TÚNEL

1014.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conservación del sistema de ventilación del túnel, con la finalidad de que éste, brinde en forma permanente el nivel de servicio para el cual fue diseñado.

Esta actividad incluye la reparación o reemplazo de los elementos existentes, así como la colocación de nuevos elementos del sistema de ventilación, a fin de que el túnel preste servicios con seguridad vial. Habitualmente el sistema para analizar las condiciones del ambiente al interior del túnel está conformado por el siguiente instrumental:

- Anemómetros al interior del túnel
- Anemómetros al exterior del túnel
- Termómetro para el aire de inyección
- Termómetros ambientales del túnel
- Analizadores de CO
- Analizadores de CO₂
- Opacímetros

Es necesario calibrar periódicamente estos instrumentos, los que, a pesar de ser equipos complejos, resultan fáciles de calibrar disponiendo del kit de fábrica y de personal capacitado. Se recomienda contrastarlos y hacer pruebas de conjunto cada tres meses como máximo, así mismo, los ventiladores deben ser mantenidos preventivamente cada 7500 horas; deben considerarse mediciones de las vibraciones, comprobaciones mecánicas y medidas eléctricas.

1014.2 Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta partida estarán en función a la actividad que se realice.

1014.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad estarán en función a la actividad que se realice, incluyendo: equipos de iluminación, cargador frontal, andamios, camión con brazo telescópico y herramientas en general.

1014.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Reparar o reemplazar los elementos deteriorados o faltantes, del sistema de ventilación del túnel, cumpliendo con los procedimientos y especificaciones correspondientes.



5. Realizar las calibraciones o pruebas especificadas por los fabricantes para asegurar el buen funcionamiento del sistema de ventilación, cumpliendo con los periodos o lapsos establecidos para tal fin.
6. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1014.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se ha realizado a satisfacción.

1014.6 Medición

La medición se realizará en forma global (glb), de sistema de ventilación conservado o reparado, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1014.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1014	Conservación de la ventilación del túnel	Global (glb)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



CAPÍTULO 1100 CONSERVACIÓN DE PUENTES

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

SECCIÓN 1101

LIMPIEZA DE CAUCES

1101.1 Descripción

Este trabajo consiste en limpiar los materiales provenientes de sedimento, arrastre o colmatación del cauce, con la finalidad de que el puente continúe prestando el servicio de acuerdo al diseño, manteniendo la luz libre entre apoyos, el gálibo y su capacidad hidráulica.

Este trabajo por lo general, se realiza con equipo mecánico y en longitudes pre establecidas aguas arriba y aguas abajo del puente, siendo conveniente su ejecución antes de los periodos de lluvias, durante los cuales, debe efectuarse inspecciones permanentes del estado de los cauces.

Esta actividad incluye labores de encausamiento, en lugares puntuales, a fin de evitar efectos de erosión o sedimentación a elementos del puente.

1101.2 Materiales

Por lo general, no se requieren materiales en este tipo de trabajo.

1101.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarias dependen de las condiciones del cauce y son: cargador frontal, excavadora, tractor sobre orugas, volquete, motosierra, picos, lampas, carretilla y otros.

1101.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Efectuar la limpieza del cauce utilizando el equipo, herramientas y el personal, de acuerdo con las necesidades. Se deben cortar y retirar los troncos, ramas, basura, material de sedimentos y demás obstáculos que obstruyen el libre flujo de agua o que puedan ocasionar socavación en las pilas o en los estribos de la estructura.
5. Los materiales, producto de las labores de limpieza, pueden ser acondicionados en los lugares autorizados por la supervisión o depositados en los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



1101.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1101.6 Medición

La medición se realizará por metro cúbico (m³) con aproximación a la décima, de limpieza de cauce, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1101.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1101	Limpieza de cauces	Metro cúbico (m ³)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1102

LIMPIEZA DE PUENTES

1102.1 Descripción

Este trabajo consiste en limpiar partes visibles del puente, tales como: tablero, estribos, pilares, barandas y elementos de drenaje y apoyo, con la finalidad de que las mismas, estén libres de basura, vegetación, materiales diversos, insectos, roedores, murciélagos o aves. Asimismo, se busca que estén libres de letreros o avisos distintos a la señalización de la vía.

1102.2 Materiales

Por lo general, se requiere agua, detergentes y productos químicos.

1102.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: andamios, cepillos, escobillas metálicas, escobas, escalera, lampas, machetes, carretillas, sogas, arneses y otros.

1102.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Realizar la limpieza de la calzada del puente, incluyendo los elementos de drenaje, barandas, veredas y sardineles.
5. Limpiar y extraer basura, escombros, vegetación y otros, que se encuentren en los elementos de apoyo, estribos, pilares y demás partes del puente.
6. Retirar o ahuyentar insectos, roedores, murciélagos y aves que con sus excrementos puedan afectar la estructura o que su presencia pueda afectar la seguridad y la comodidad de los usuarios. En caso, de existir nidos de aves con huevos o polluelos, se debe esperar hasta que los nidos queden sólos.
7. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1102.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1102.6 Medición

La medición se realizará en forma global (glb), de limpieza de puentes, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1102.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1102	Limpieza de puentes	Global (glb)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1106

REPARACIÓN SUPERFICIAL DE ELEMENTOS DE CONCRETO

1106.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de los elementos de concreto del puente, por deterioros superficiales tales como: fisuras, grietas, desintegración, desgaste, escamaduras, descostramiento o desconchamiento, y otros, con la finalidad de que los mismos continúen cumpliendo la función para la que fueron diseñados.

La definición y características de los trabajos de reparación superficial a realizar, debe ser el resultado de análisis y estudios realizados por profesionales especializados, a fin de evitar que dicho tipo de daños pueda tener implicancias de carácter estructural.

1106.2 Materiales

Por lo general, de acuerdo al tipo de reparación superficial a realizar son los siguientes:

- Mezcla inyectable con base en resinas epóxicas proveniente de un fabricante que garantice la calidad del producto. El producto deberá llegar al sitio de trabajo en su envase original cerrado, con las correspondientes etiquetas que señalen su procedencia, características e identificación del lote de fabricación. Debe dar resistencias mínimas de 90 MPa a la compresión cúbica y de 70 MPa a la flexotracción, ambas medidas a los 10 días, a 20 °C de temperatura y 65% de humedad relativa.
- Agente adhesivo con base en resinas sintéticas, que asegure la adherencia y sellado de la inyección y que obtenga resistencias mínimas de 80 MPa a la compresión cúbica y de 35 MPa a la flexotracción, ambas medidas a los 10 días, a 20°C de temperatura y 65% de humedad relativa.
- Masilla sellante plasto-elástica, elaborada con base en una emulsión acrílica a utilizar en la reparación de grietas en lo que el sellante se incorpora sólo por efectos de la gravedad.
- Agua con las características similares a la utilizada en el concreto.
- Mortero elaborado con base en resinas sintéticas, predosificado especialmente para este tipo de reparaciones, y que se debe colocar ajustándose estrictamente a las instrucciones del fabricante. Con el producto por utilizar se debe obtener en obra resistencias de 40 MPa a la compresión y de 12 MPa a la flexotracción, ambas medidas a los 28 días.
- Resina sintética para puente de adherencia y otros.

1106.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios dependerán del tipo y procedimiento del trabajo a realizar, siendo por lo general: hidrolavadora, grupo eléctrico, boquillas, mangueras, equipo mecánico de chorro de aire a alta presión, taladro de paleta de bajas revoluciones (400 r.p.m. a 600 r.p.m.), recipiente de mezclado, equipo de inyección (pistola manual o sistema de aire comprimido) que aplique una presión de 100 lb/pulg² - 200 lb/pulg², y boquillas para inyectar resina epóxica y otros.

1106.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Realizar la preparación de la fisura o grieta. El concreto donde se encuentra la fisura o grieta por reparar debe tener como mínimo 28 días de edad. La fisura y grieta, así como unos 10 cm a cada lado de ellas en la superficie, debe limpiarse mediante chorro de agua, pulido, u otro procedimiento similar, que elimine la suciedad, el polvo y cualquier material que se encuentre suelto; se terminará con una limpieza con aire a presión, asegurándose que éste no contenga aceites u otros contaminantes que pudieran impedir o limitar la adherencia del producto sellador. Asimismo, se deberán retirar los recubrimientos sueltos hasta 50 mm a cada lado de la fisura o grieta por reparar.
5. Revisar y conocer todos los procedimientos, limitaciones y precauciones de acuerdo con los instructivos y las recomendaciones técnicas del fabricante del sellante. Evitar el contacto con ojos y piel.
6. Verificar las condiciones ambientales para la aplicación de las resinas de inyección y los sellos epóxicos, teniendo en cuenta que la temperatura ideal está comprendida entre 10 y 20 °C y que no se deben aplicar en presencia de lluvia o nieve. Con temperaturas bajas aumenta la viscosidad del producto. Debido a las características de la resina, la grieta o fisura puede estar seca o húmeda, pero sin agua libre antes de ejecutar la aplicación. Deberá tenerse presente, además, cualquier otra limitante o precaución que recomiende el fabricante del producto para sellar.
7. Proceder al sellado de las fisuras o grietas a presión o gravedad, mediante el siguiente procedimiento:
 - 7.1 Sellado a presión:
 - 7.1.1 Colocar las boquillas de inyección (puntos de entrada) en la superficie a lo largo de la grieta. La distancia entre esos puntos no debe exceder el espesor del elemento o la profundidad de la grieta. Si la grieta traspasa de un lado a otro, en el caso de muros se colocarán boquillas por ambas caras en alturas escalonadas, y en el caso de losas se sellará previamente la grieta en la superficie inferior con el agente adhesivo epóxico.
 - 7.1.2 Preparar el agente adhesivo epóxico y de confinamiento de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Mezclar totalmente los contenidos de los envases del producto en el recipiente de mezclado, conforme lo prescrito en su hoja técnica o solamente la cantidad de material que se puede aplicar dentro del periodo antes que endurezca. En caso que el volumen a inyectar sea inferior al que entregan los envases, se podrán subdividir los componentes del sellador respetando rigurosamente la proporción de mezcla indicada en los datos técnicos del fabricante del producto.
 - 7.1.3 Sellar la grieta superficialmente en toda su longitud y alrededor de las boquillas mediante el agente adhesivo epóxico, incluso en la ranura en "V", sí corresponde. Una vez endurecido el material sellante, para lo que generalmente se dejan transcurrir 24 horas, verificar que existe un sistema abierto aplicando aire



comprimido por todos los puntos (pruebas neumáticas entre boquillas, para determinar conexiones entre ellas y la extensión de la fisura). Se efectuará el marcado de boquillas con conexión entre sí y la rectificación de boquillas sin conexión. Este procedimiento sirve, además, para expulsar restos de polvo, agua u otro contaminante de la grieta, y para verificar el total confinamiento de ésta.

7.1.4 Aplicar la inyección de resina para sellar teniendo en cuenta el siguiente procedimiento:

7.1.4.1 Preparar el producto para sellar de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Mezclar totalmente los contenidos de los envases del producto en el recipiente de mezclado, conforme lo prescrito en su hoja técnica o solamente la cantidad de material que se puede aplicar dentro del periodo antes de que endurezca. En caso que el volumen a inyectar sea inferior al que entregan los envases, se podrán subdividir los componentes del aditivo, respetando rigurosamente la proporción de mezcla indicada en los datos técnicos del fabricante.

7.1.4.2 Efectuar la inyección a presión constante (40 psi a 100 psi), con el fin de lograr un completo llenado y penetración de la grieta sin incorporar aire o vacíos en la resina epóxica. Se debe comenzar inyectando por el punto de entrada más bajo de la grieta y continuar hasta que el adhesivo comience a salir por la boquilla adyacente. Para continuar la inyección se debe asegurar que la resina ha llenado completamente la grieta entre ambos puntos; luego, obturar el primer punto e iniciar la inyección en el siguiente hasta que la resina vuelva a aflorar en el punto próximo; en el caso que la grieta atraviese el total del elemento se debe verificar, además, que el adhesivo comience a salir por el punto opuesto más próximo en la otra cara del elemento. Obturar el punto opuesto y seguir inyectando según el procedimiento descrito. Si el adhesivo no fluye por el lado opuesto, se deberá inyectar el elemento por ambas caras; en el caso que hubiera puntos en los cuales no penetró, o en que no aflora la resina, se debe dejar un registro de lo ocurrido para una evaluación posterior por parte de la Supervisión; continuar la secuencia hasta inyectar la totalidad de la grieta.

7.1.4.3 Efectuar la terminación del sellado de la grieta: Una vez que ha curado o endurecido la resina de inyección, se deben remover los excesos mediante disco abrasivo u otro método mecánico, hasta lograr una superficie lisa, suave y en el mismo plano que el concreto adyacente. No deberán quedar salientes ni protuberancias en los puntos de entrada.

7.2 Sellado por gravedad:

7.2.1 Preparar el agente adhesivo para confinamiento de acuerdo con las instrucciones del fabricante. En ningún caso, preparar más cantidad de la que se pueda utilizar antes que se endurezca.

- Sellar superficialmente la cara inferior de toda la grieta si corresponde, utilizando el agente adhesivo epóxico.
- 7.2.2 Preparar el producto para sellar de acuerdo con las instrucciones del fabricante. En ningún caso preparar más cantidad que la que se pueda utilizar antes que se endurezca. Vaciarlo en forma uniforme y continua a lo largo de los diques o canales en "V" de manera de lograr un llenado completo de la grieta, sin incorporar vacíos o aire al producto de sellado.
 - 7.2.3 Realizar una verificación del resultado y dejar constancia por escrito por parte de la Supervisión, cuando se presenten situaciones en que el sellante no penetró bien en la grieta o sólo lo hizo parcialmente.
 - 7.2.4 Efectuar el terminado final de la superficie una vez que la mezcla haya endurecido en la zona de la grieta reparada, para lo cual el sello superficial que sobresalga de la superficie del elemento se deberá remover mediante discos abrasivos u otras herramientas adecuadas, hasta lograr una superficie lisa, suave y en el mismo plano que el concreto que rodea la grieta.
8. Las reparaciones superficiales relativas a desintegración, desgaste, escamaduras, descostramiento o desconchamiento, y otros, se efectuarán mediante el siguiente procedimiento:
- 8.1 Remover completamente toda el área que presenta deterioro, y hasta la profundidad necesaria para encontrar concreto firme y sano, mediante el uso de martillos, cinceles y otras herramientas similares. La condición del concreto se puede determinar en la práctica golpeando la superficie con un martillo; las áreas de concreto sano producirán un sonido metálico agudo y vibrante, en tanto que en las de concreto dañado el sonido será sordo y hueco.
 - 8.2 Conformar la zona por remover en un perímetro de forma regular hasta lograr la superficie de las características señaladas, la que se deberá limpiar con aire a presión, asegurándose que éste se encuentre libre de aceite u otros contaminantes. Se deberán remover los contaminantes y el óxido de las barras de acero que hubieren quedado a la vista, para lo cual se empleará un chorro de agua u otro procedimiento apropiado que deje la superficie perfectamente limpia y sin ningún resto de óxidos.
 - 8.3 Preparar la superficie por reparar, colocando sobre ella un puente de adherencia con base a resinas sintéticas, aplicado con brocha, rodillo u otros elementos similares o que recomiende el fabricante.
 - 8.4 Preparar el mortero de reparación de manera que se obtenga una mezcla homogénea y que se ajuste a la dosificación prescrita; se debe colocar dentro del tiempo recomendado por el fabricante. El puente de adherencia debe encontrarse fresco al colocar la mezcla. La aplicación puede hacerse con una llana metálica u otra herramienta similar.
 - 8.5 Colocar el mortero de reparación. En general, salvo que las instrucciones del fabricante señalen otra cosa, no se deberá vaciar mortero de reparación cuando está lloviendo o nevando y cuando la temperatura de la superficie por reparar sea inferior a 5°C o superior a 30°C. Se debe dar una textura superficial tan parecida como sea posible a la de la superficie no intervenida.
 - 8.6 Curar el mortero, salvo indicación diferente del fabricante, mediante humedad, de preferencia con arpilleras húmedas, y mantenerlo protegido del sol y del viento por lo menos durante 3 días.



- 8.7 Limpiar completamente la zona de trabajo, especialmente las superficies colindantes a la intervenida.
- 8.8 Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otros elementos de la estructura o de la vía; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad por el contratista.
- 9. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
- 10. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1106.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1106.6 Medición

La medición se realizará por metro lineal (m) o por metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de reparación superficial de elementos de concreto, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1106.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1106	Reparación superficial de elementos de concreto	Metro lineal (m)
1106	Reparación superficial de elementos de concreto	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 1109

REPARACIÓN DE SUPERESTRUCTURA DE MADERA

1109.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación o reemplazo de elementos deteriorados o colocación o complementación de elementos faltantes, en la superestructura de puentes de madera, con la finalidad de que la misma siga cumpliendo la función estructural para la que fue diseñada.

Esta actividad incluye la reparación o reposición parcial o total de barandas, aceras, guardarruedas y otros, así como de los elementos y/o accesorios metálicos (herraje) conformantes de la estructura.

1109.2 Materiales

Por lo general, se requieren los siguientes materiales:

Madera: Aserrada y/o dimensionada que debe cumplir con lo especificado en el diseño. De preferencia las piezas destinadas a elementos estructurales deberán ser de la misma especie o, al menos, tener el mismo grado estructural de las que reemplazan. Además, la escuadría debe tener las mismas dimensiones nominales que las piezas por reponer. Una vez colocadas no deberán existir variaciones superiores al 1%.

Las piezas deberán estar libres de descomposición por humedad, nudos, rajaduras y encorvaduras, salvo las grietas propias del secado. Toda la madera deberá ser tratada con un preservante tipo Carbolineum u otro sistema aprobado.

La madera en la obra se mantendrá encastillada o apilada a una altura sobre el suelo no inferior a 0,40 m, de manera de reducir al mínimo la inducción de defectos tales como deformaciones, grietas, rajaduras, manchas y descomposición por humedad incipiente. Se deberá asegurar una protección eficaz contra el sol y la lluvia.

Herraje: Los pernos, tirafondos y similares, tuercas y accesorios deberán fabricarse de acero estructural galvanizado. Los clavos comunes de vástago liso deberán cumplir con las mismas especificaciones anotadas anteriormente.

Productos químicos: Persevantes tales como Pentaclorofenol al 5%, diluido en solvente orgánico, o bien con una mezcla de creosota-petróleo (50% - 50%).

1109.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad, son: andamios, motosierra, grúa, montacarga, herramientas específicas para carpintería, herrajes y otros.

1109.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido. Asimismo, se deben adoptar las medidas de seguridad necesarias para trabajadores y usuarios cuando los trabajos se realicen con el puente en servicio.



2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Cortar con exactitud las piezas de madera y ensamblarse con un buen ajuste, de manera que las uniones presenten un asiento uniforme sobre toda la superficie de contacto. Las entalladuras y las uniones de caja y espiga deberán calzar en forma estrecha; en las uniones no se aceptarán suples ni separaciones.

Los tablonos para el piso del tablero deberán tener el grado estructural especificado en el diseño, y ser cepillados en las cuatro caras. En los pisos simples, consistentes en un único estrato de tablonos apoyados sobre durmientes (bazas) o vigas, estos deben disponerse con el corazón hacia abajo, separados 6 mm entre sí cuando la madera está seca, y en contacto estrecho si está verde. Deberá controlarse el espesor de los tablonos de manera que, una vez colocados, las diferencias entre dos piezas adyacentes, no supere 2 mm. En los pisos dobles, consistentes en dos capas de tablonos, apoyados sobre durmientes o vigas, la capa superior podrá disponerse en forma diagonal o paralela a la calzada, según se especifique. Los empalmes entre piezas deberán desplazarse al menos en 0,90 m. En los extremos del puente estas piezas deben biselarse.

5. Hincar los clavos con una fuerza calibrada, de manera que las cabezas queden al ras de la superficie de la madera; la aparición reiterada de marcas profundas de martillo se considerará como evidencia de mano de obra deficiente. Cuando se utilice perforación gula para los clavos, ésta no deberá tener un diámetro mayor que el 80% del diámetro del clavo por colocar.

Todos los agujeros para pernos, perforados con posterioridad al tratamiento preservante, deberán ser tratados con dos aplicaciones de pentaclorofenol al 5%, diluido en solvente orgánico, o bien con una mezcla de creosota-petróleo (50% - 50%). Algunos preservantes y solventes usados son inflamables y tóxicos, por lo que, su manipulación y aplicación deberá efectuarse guardando las debidas medidas de seguridad.

6. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar en forma alguna, otros elementos de la estructura o de la vía; cualquier daño deberá ser reparado por el Contratista como parte de esta actividad.
7. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1109.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

1109.6 Medición

La medición se realizará por pie cuadrado (p^2) con aproximación a la décima, de reparación de superestructuras de madera, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

1109.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1109	Reparación de superestructuras de madera	Pie cuadrado (p ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1110

REPARACIÓN DE INFRAESTRUCTURA DE MADERA

1110.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación o reemplazo de elementos deteriorados o colocación o complementación de elementos faltantes, en la infraestructura de puentes de madera (estribos, pilotes, etc.), con la finalidad de que la misma siga cumpliendo la función estructural para la que fue diseñada.

Esta actividad incluye la reparación o reposición parcial o total de los elementos y/o accesorios metálicos (herraje) conformantes de la estructura.

1110.2 Materiales

Por lo general, se requieren los siguientes materiales:

Madera: Aserrada y/o dimensionada que debe cumplir con lo especificado en el diseño. De preferencia las piezas destinadas a elementos estructurales deberán ser de la misma especie o, al menos, tener el mismo grado estructural de las que reemplazan. Además, la escuadría debe tener las mismas dimensiones nominales que las piezas por reponer. Una vez colocadas no deberán existir variaciones superiores al 1%.

Las piezas deberán estar libres de descomposición por humedad, nudos, rajaduras y encorvaduras, salvo las grietas propias del secado. Toda la madera deberá ser tratada con un preservante tipo Carbolineum u otro sistema aprobado.

La madera en la obra se mantendrá encastillada o apilada a una altura sobre el suelo no inferior a 0,40 m, de manera de reducir al mínimo la inducción de defectos tales como deformaciones, grietas, rajaduras, manchas y descomposición por humedad incipiente. Se deberá asegurar una protección eficaz contra el sol y la lluvia.

Herraje: Los pernos, tirafondos y similares, tuercas y accesorios deberán fabricarse de acero estructural galvanizado. Los clavos comunes de vástago liso deberán cumplir con las mismas especificaciones anotadas anteriormente.

Productos químicos: Presevantes tales como Pentaclorofenol al 5%, diluido en solvente orgánico, o bien con una mezcla de creosota-petróleo (50% - 50%).

1110.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: excavadora, equipo de pilotaje, andamios, motosierra, grúa, montacarga, herramientas específicas para carpintería, herrajes y otros.

1110.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido. Asimismo, se deben adoptar las medidas de seguridad necesarias para trabajadores y usuarios cuando los trabajos se realicen con el puente en servicio.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Cortar con exactitud las piezas de madera y ensamblarse con un buen ajuste, de manera que las uniones presenten un asiento uniforme sobre toda la superficie de contacto. Las entalladuras y las uniones de caja y espiga deberán calzar en forma estrecha; en las uniones no se aceptarán suples ni separaciones.



5. Hincar los clavos con una fuerza calibrada, de manera que las cabezas queden a ras de la superficie de la madera; la aparición reiterada de marcas profundas de martillo se considerará como evidencia de mano de obra deficiente. Cuando se utilice perforación guala para los clavos, ésta no deberá tener un diámetro mayor que el 80% del diámetro del clavo por colocar.
6. Todos los agujeros para pernos, perforados con posterioridad al tratamiento preservante, deberán ser tratados con dos aplicaciones de pentaclorofenol al 5%, diluido en solvente orgánico, o bien con una mezcla de creosota-petróleo (50% - 50%). Algunos preservantes y solventes usados son inflamables y tóxicos, por lo que, su manipulación y aplicación deberá efectuarse guardando las debidas medidas de seguridad.
7. Efectuar el hincado del pilotaje en las dimensiones, ubicaciones y profundidades establecidas en el diseño, y cumpliendo con los procedimientos y especificaciones técnicas para el hincado de pilotes de madera.
8. Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar en forma alguna, otros elementos de la estructura o de la vía; cualquier daño deberá ser reparado por el Contratista como parte de esta actividad.
9. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
10. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1110.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

1110.6 Medición

La medición se realizará por pie cuadrado (p²) con aproximación a la décima, de reparación de infraestructuras de madera, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1110.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1110	Reparación de infraestructura de madera	Pie cuadrado (p ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1111

REPARACIÓN DEL ACCESO AL TABLERO DEL PUENTE

1111.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de los asentamientos que suelen ocurrir en la zona de transición o empalme, entre el terraplén retenido por el muro del estribo y el tablero del puente, con la finalidad de garantizar el normal acceso y salida de los vehículos al puente.

Por lo general, estos trabajos se realizan mediante relleno con concreto asfáltico, concreto hidráulico u otro material.

1111.2 Materiales

Por lo general, se requieren los siguientes: Materiales asfálticos (emulsión de rotura rápida, concreto asfáltico y en caliente o en frío); concreto hidráulico (mortero, y otros).

1111.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: mezcladora, equipo liviano de preparación de mezclas asfálticas, carretillas, lampas, picos y otros.

1111.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la seguridad de los trabajadores y el ordenamiento del tránsito vehicular sin riesgo de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos.
4. Realizar una limpieza de la zona a trabajar retirando en esta labor todo material suelto que impida la correcta adherencia entre la superficie existente y la nueva capa de rodadura.
5. Efectuar las reparaciones y acondicionar la superficie para la colocación del relleno de mezclas asfálticas o concreto hidráulico.

5.1 Si la capa de rodadura es de concreto asfáltico, se debe aplicar inicialmente, después de la limpieza, un riego de liga de acuerdo con lo especificado en la [Sección 417](#) Riego de Liga, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente. Aproximadamente, una hora después de haber aplicado el riego de liga se debe comenzar a colocar el concreto asfáltico extendiéndolo, hasta los niveles y límites definidos previamente, con rastrillos manuales en capas uniformes de un espesor proporcional a la capacidad del equipo de compactación disponible.

El concreto asfáltico extendido se debe compactar en el sentido del eje de la carretera, con compactadores vibratorios manuales, iniciando la operación en los extremos y avanzando en traslapes continuos hasta llegar a la línea central, la compactación se ejecutará hasta obtener una densificación del concreto que asegure su estabilidad requerida. Debido a



que los volúmenes de trabajo son tan pequeños como para justificar la realización de ensayos de control de laboratorio y de campo, en el caso de que durante el plazo de la ejecución del proyecto el concreto asfáltico presente desplazamientos provocados por las cargas del tránsito, el contratista, por su cuenta deberá hacer las reparaciones necesarias.

5.2 Si la capa de rodadura es de concreto hidráulico, se aplicará lo especificado en la **sección 503** Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

6. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1111.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se ha realizado a satisfacción.

1111.6 Medición

La medición se realizará por metro lineal (m) con aproximación a la décima, de reparación del acceso al tablero del puente, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1111.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1111	Reparación del acceso al tablero del puente	Metro lineal (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1112

CONSERVACIÓN DE PUENTES PEATONALES

1112.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conservación de los puentes peatonales, mediante labores de limpieza, repintado o reparación de los elementos que la conforman, con la finalidad de que los mismos continúen cumpliendo la función para la que fueron diseñados.

Esta actividad incluye el reemplazo de los elementos deteriorados o faltantes de los puentes peatonales, a fin de que el puente cumpla su función operativa y estructural de diseño.

1112.2 Materiales

Los materiales a utilizar dependerán del tipo de puente, concreto o metálico, donde se realizará la conservación y las condiciones en las cuales se encuentren, por lo general, se requiere pintura, agua, detergentes, productos químicos y otros.

1112.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: andamios, cepillos, escobillas metálicas, escobas, escalera, lampas, machetes, carretillas, sogas, arneses y otros.

1112.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la seguridad de los trabajadores y el ordenamiento del tránsito vehicular sin riesgo de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos.
4. Por lo general las actividades de conservación comprenden lo siguiente:
 - 4.1 Barrido del puente, limpieza de drenes y juntas, eliminación de basura, escombros o vegetación, limpieza del entorno y reparaciones puntuales y menores que se requieran.
 - 4.2 Limpieza de las superficies de concreto por repintar, quitando la pintura existente, polvo, suciedad, aceite, grasas y otras sustancias extrañas. Se debe prestar especial atención a la limpieza de las esquinas y de los ángulos formados por las partes salientes. Antes de pintar, se debe quitar la arena que se adhiere al concreto en las esquinas. Todas las superficies se deben barrer y desempolvar para eliminar el material suelto y las partículas extrañas:
 - 4.3 El sistema de pintado de las superficies metálicas, será conforme a lo establecido en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente. El repintado de las superficies metálicas, cuyas etapas entre otros comprende, el tiempo de aplicación, almacenamiento de pinturas y solvente, mezclado y dilución y aplicación de la pintura, se ejecutará de acuerdo a los procedimientos y métodos establecidos en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente
 - 4.4 En las superficies metálicas por pintar, quitar el polvo, óxido, escamas sueltas de laminado, escamas de soldadura, suciedad, aceite o grasa, y otras sustancias extrañas. La limpieza del acero se realizará de acuerdo a lo establecido en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se



- encuentre vigente. Se debe prestar especial atención a la limpieza de las esquinas y de los ángulos formados por las partes salientes. Antes de pintar, se debe quitar todo material adherido al acero en las esquinas. Todas las superficies se deben barrer y desempolvar para eliminar el material suelto y las partículas extrañas.
- 4.5 El sistema de pintado de las superficies metálicas, será conforme a lo establecido en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente. El repintado de las superficies metálicas, cuyas etapas entre otros comprende, el tiempo de aplicación, almacenamiento de pinturas y solvente, mezclado y dilución y aplicación de la pintura, se ejecutará de acuerdo a los procedimientos y métodos establecidos en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente.
5. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1112.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1112.6 Medición

La medición se realizará en forma global (glb) o por metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de conservación de puente peatonal, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1112.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1112A	Conservación de puentes peatonales	Global (glb)
1112B	Conservación de puentes peatonales	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1113

CONSERVACIÓN DE BARANDAS

1113.1 Descripción

Este trabajo consiste en la ejecución de limpieza, repintado o reparación de las barandas metálicas, de concreto u otros materiales de los puentes, con la finalidad de que dichos elementos sigan cumpliendo la función para la que fueron diseñadas.

Esta actividad comprende el reemplazo parcial o total de las barandas deterioradas o destruidas del puente.

1113.2 Materiales

Por lo general, los materiales metálicos y de concreto requeridos, están en función al tipo de actividad de limpieza, reparación o reemplazo a ejecutar, para lo cual según corresponda, deben cumplir con las especificaciones correspondientes, establecidas en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

1113.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos especificados son: equipos mecánicos o autopropulsados o equipos manuales de pintado, según el caso; equipos para limpieza, equipo de corte y soldadura, elementos para remover pintura que, eventualmente, puede ser equipo de chorro de agua a alta presión; herramientas manuales, elementos para la seguridad y otros.

1113.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias que garanticen la seguridad de los trabajadores y el ordenamiento del tránsito vehicular sin riesgo de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. En barandas de concreto, demoler todos los elementos de las secciones a reparar o a recuperar. En esta actividad de demolición se debe conservar la longitud suficiente de acero para hacer el traslape necesario con las secciones adyacentes, con el fin de asegurar la efectiva unión entre ambas.
5. Limpiar, repintar o reparar los elementos de las barandas del puente, y/o realizar los reemplazos de barandas, cumpliendo según corresponda, con lo establecido en el Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



1113.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1113.6 Medición

La medición se realizará por metro lineal (m) con aproximación a la décima, de conservación de barandas de los puentes, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1113.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1113	Conservación de barandas	Metro lineal (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA

SECCIÓN 1115

LIMPIEZA DE SUPERFICIES DE PUENTES DE CONCRETO

1115.1 Descripción

Este trabajo consiste en la limpieza de la superficie visible de los elementos de puentes de concreto, con agua a presión, hasta obtener una superficie limpia, incluye las operaciones de secado.

El objetivo de esta actividad, es posibilitar la inspección de los elementos de concreto, para determinar si se encuentran sanos o presentan fisuras, grietas u otros defectos que demanden acciones correctivas, a fin de que los indicados elementos sigan cumpliendo la función estructural para lo que fueron diseñados.

1115.2 Materiales

Por lo general, se requiere: agua, detergentes, productos químicos, franela, elementos de limpieza y otros.

1115.3 Equipos y Herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: cisterna, compresora, motobomba con pistolas y boquillas reductoras, grupo eléctrico, tolvas o cilindros, equipos neumáticos con pistolas y boquillas reductoras, hidrolavadora que incluye generador eléctrico, pistolas y boquillas reductoras; así como andamios, cepillos, escobillas metálicas, escobas, escalera, lampas, carretillas, sogas, arneses y otros.

1115.4 Procedimiento de Ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad de los trabajadores y el ordenamiento del tránsito sin riesgo de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Proceder a la limpieza de la superficie del puente con agua limpia, a presión variable menor a 5,000 psi, y se realizará conforme a la norma conjunta internacional SSPC-SP13/NACE N°6 (Preparación de Superficies de Concreto).
5. Proceder al secado de la superficie con equipo de aire a presión u otro método aprobado.
6. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1115.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1115.6 Medición

La medición por metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de limpieza de superficies de puentes de concreto, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

1115.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1115	Limpieza de superficies de puentes de concreto	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1116

LIMPIEZA DE SUPERFICIE DE PUENTES METÁLICOS

1116.1 Descripción

Este trabajo consiste en la limpieza de la superficie visible de los elementos metálicos del puente, con agua a presión, hasta obtener una superficie limpia, incluyelas operaciones de secado o el uso de inhibidores de óxido para superficies de acero.

El objetivo de esta actividad, es posibilitar la inspección de los elementos metálicos, para determinar si se encuentran sanos o presentan óxido, escamas sueltas, suciedad, y otras sustancias extrañas que demanden acciones correctivas, a fin de que los indicados elementos sigan cumpliendo la función estructural para la que fueron diseñados.

1116.2 Materiales

Por lo general, se requiere: agua, detergentes, productos químicos, franela, elementos de limpieza y otros.

1116.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: cisterna, compresora, motobomba con pistolas y boquillas reductoras, grupo electrógeno, tolvas o cilindros, equipos neumáticos con pistolas y boquillas reductoras, hidrolavadora que incluye generador eléctrico, pistolas y boquillas reductoras; así como andamios, cepillos, escobillas metálicas, escobas, escalera, lampas, carretillas, sogas, arneses y otros.

1116.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento a seguir para la ejecución de los trabajos es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Proceder a la limpieza de acuerdo a lo establecido por las "Especificaciones Técnicas de Pinturas para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente.
5. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1116.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1116.6 Medición

La medición se realizará por metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de limpieza de superficie de puentes metálicos, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.



1116.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1116	Limpieza de superficie de puentes metálicos	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1117

PINTADO DE ELEMENTOS DE PUENTES DE CONCRETO

1117.1 Descripción

Este trabajo consiste en la aplicación de pintura de protección de superficies de elementos de los puentes de concreto, con la finalidad de que los mismos conserven su integridad y capacidad de comportamiento estructural, frente a la agresión de agentes corrosivos, destructivos, climáticos, ambientales u otros.

1117.2 Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad, deben cumplir según corresponda, con lo establecido en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas Para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente; así como agua, detergentes, productos químicos, franela, elementos de limpieza y otros.

1117.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos especificados son: equipos mecánicos o autopropulsados o equipos manuales de pintado, según el caso; equipos para limpieza, elementos para remover pintura que, eventualmente, pueden ser un equipo de chorro de agua a alta presión; herramientas manuales, elementos para la seguridad y otros.

1117.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Las superficies de los elementos de concreto a pintar, serán limpiadas de todo óxido, escamas sueltas, suciedad, aceite, grasa, y otras sustancias extrañas, cumpliendo con los procedimientos y métodos establecidos en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas Para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente.
5. El pintado de las superficies de los elementos de los puentes de concreto, cuyas etapas entre otros comprende, el tiempo de aplicación, almacenamiento de pinturas y solvente, mezclado y dilución y aplicación de la pintura, se ejecutará de acuerdo a los procedimientos y métodos establecidos en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas Para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente.
6. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1117.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han efectuado a satisfacción.



1117.6 Medición

La medición se realizará por metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de pintado de elementos de puentes de concreto, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1117.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1117	Pintado de elementos de puentes de concreto	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1118

CONSERVACIÓN DE DEFENSAS RIBEREÑAS

1118.1 Descripción

Este trabajo consiste en la conservación, reparación o reconstrucción de defensas ribereñas de gaviones, enrocado u otros materiales, con la finalidad de mantener las corrientes de agua en su cauce normal y no ocasionen erosión lateral o socavación, que puedan afectar la infraestructura de la vía y los puentes.

Este trabajo incluye la ejecución de defensas ribereñas en zonas puntuales, a fin de garantizar el normal funcionamiento, de la infraestructura de la vía y los puentes.

1118.2 Materiales

Por lo general, los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son: piedra o roca seleccionada, material para relleno, malla para gaviones, los cuales según corresponda, deberán cumplir con lo especificado en la [sección 602](#) Gaviones y [sección 603](#) Defensas ribereñas, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.

1118.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: camión volquete, cargador frontal, tractor sobre orugas, excavadora, grúa, picos, barretas, alicates, carretilla, herramientas específicas para armado de mallas de gaviones y otros.

1118.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido. Asimismo, se deben adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad del tránsito vehicular.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Realizar la selección, cargue y transporte de piedra faltante al sitio de la reparación de los muros de gaviones.
5. Efectuar las excavaciones, según lo especificado en la [sección 501](#) Excavación para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
6. Efectuar las reparaciones, reemplazo o ejecución de las defensas ribereñas, cumpliendo en lo que corresponda, con lo especificado en la [sección 602](#) Gaviones y [sección 603](#) Defensas ribereñas, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
7. De ser el caso, complementar el relleno de los lados laterales de las defensas ribereñas, cumpliendo con lo especificado en la [sección 502](#) Relleno para Estructuras, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente.
8. Hacer limpieza general en el sitio de trabajo y trasladar los materiales sobrantes a los DME autorizados.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



1118.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

1118.6 Medición

La medición se realizará por metro lineal (m) con aproximación a la décima, de conservación de defensas ribereñas, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1118.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1118	Conservación de defensas ribereñas	Metro lineal (m)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1120

CALZADURA DE LA CIMENTACIÓN

1120.1 Descripción

Este trabajo consiste en reparar la cimentación del puente, mediante la colocación de concreto estructural por debajo de la zapata, con la finalidad de mantener o recuperar la función estructural de la pila o el estribo del puente, afectados por efectos de socavación.

Esta actividad incluye los trabajos de excavación, encofrado, relleno o enrocado de las zonas contiguas a la calzadura, a fin de garantizar el normal funcionamiento del puente.

Para la ejecución de este trabajo que lo general se realiza por razones de emergencia, debe efectuarse previo diseño específico.

1120.2 Materiales

Por lo general los materiales que se requieren para esta actividad son: concreto estructural, aditivos, roca seleccionada, madera para encofrados y otros.

1120.3 Equipos y herramientas

Por lo general los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: tractor sobre orugas, cargador frontal, grúa, excavadora, mezcladora, camión concretero, equipo para bombeo; herramientas manuales y otros.

1120.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido. Asimismo, se deben adoptar las medidas de seguridad necesarias cuando los trabajos se realicen con el puente en servicio.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de los casos más relevantes y/o representativos.
4. De acuerdo al diseño específico, realizar los trabajos de excavación y encofrado, según sea necesario, a fin de garantizar que la calzadura se coloque sobre terreno firme y cuidando de no desestabilizar la estructura.
5. Ejecutar los trabajos de calzadura, colocando o vaciando el concreto estructural, cumpliendo según corresponda, con lo especificado en la [sección 503](#) Concreto Estructural, del Manual de Carreteras: Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, vigente. Utilizar de ser el caso, aditivos acelerantes o expansivos.
6. Ejecutar los trabajos complementarios de relleno, enrocado, o encausamiento que sea necesario, a fin de garantizar el normal funcionamiento del puente.
7. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



1120.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1120.6 Medición

La medición se realizará por metro cúbico (m³) o por metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de calzadura de cimentación, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1120.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1120	Calzaduras de la cimentación	Metro cúbico (m ³)
1120	Calzaduras de la cimentación	Metro cuadrado (m ²)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1121

REEMPLAZO DE JUNTAS DE DILATACIÓN

1121.1 Descripción

Este trabajo consiste en la remoción de las juntas de dilatación, que se encuentren sueltas o deterioradas, y su reemplazo por una nueva o similar de tipo técnicamente mejorado, con la finalidad de garantizar el buen funcionamiento de la superestructura del puente.

Esta actividad incluye el retiro del pavimento o concreto en la zona de las juntas de dilatación.

1121.2 Materiales

Por lo general los materiales requeridos son:

Junta Elástica Expandible: Consistirá de un perfil elastomérico preformado que se adhiere a los elementos estructurales mediante un adhesivo epóxico, pernos de anclaje u otro dispositivo de conexión. Se requiere de un perfil de neopreno especialmente diseñado para el sello de juntas de dilatación, capaz de soportar ciclos térmicos y cargas dinámicas, hasta un 100% de su tamaño normal.

El perfil elastomérico requiere de los siguientes elementos:

- Perfil elastomérico propiamente dicho (preformado de neopreno).
- Mortero y Adhesivo epóxico bicomponente.
- Sistema de presurización del perfil durante el periodo de curado.

Las características del perfil de neopreno son las siguientes:

- Dureza Shore A, 55±5
- Tensión de ruptura, 12 Mpa (mínimo)
- Elongación hasta ruptura, 350% mínimo
- Deformación permanente a compresión 22h/100°C, 25% máximo.
- Fuerza de adherencia, 1.4 Mpa (mínimo)
- Variación de volumen, -10% a 15% (ASTM)
- Variación de la tensión ruptura, -25% máximo
1Mpa=10.197 kg/cm².

El mortero para la reparación y tratamiento de la junta, utilizado previamente a la colocación del perfil elastomérico preformado, debe ser polimérico y se debe dosificar y preparar especialmente para estas reparaciones y se debe colocar ajustándose estrictamente a las instrucciones del fabricante.

Sello Flexible: corresponde a un compuesto hecho a base de poliuretano, formando un sello elástico al reaccionar con el aire, servirá como capa protectora del perfil de neopreno ante la acción de los rayos UV.

Las características del sellante, poliuretano monocomponente o similar:

- Dureza Shore A, 30 ± 5
- Tensión de ruptura, 1.0 Mpa (mínimo)
- Elongación hasta ruptura, 350% mínimo



- Temperatura de aplicación, 5 °C – 40 °C

1121.3 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: martillos, cinceles, equipo de oxicorte u otro medio mecánico y otros.

1121.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. La junta dañada, debe ser removida mediante procedimientos que aseguren que no se producirán daños a los concretos adyacentes a la zona ni a las armaduras de los mismos. Para retirar la junta deberá formarse un cajón dentro del concreto que la rodea, para lo cual el área por remover deberá marcarse, para luego cortar con sierra el perímetro hasta una profundidad mínima de 50 mm, salvo que existan armaduras de refuerzo a menor profundidad, en cuyo caso el corte deberá ser menos profundo para evitar dañarlas. El concreto deberá demolerse hasta el nivel necesario para retirar la junta existente mediante herramientas manuales, pudiéndose usar también martillos neumáticos livianos (de no más de 7 kg de peso), debiéndose dejar paredes verticales y un mínimo de irregularidades en el perímetro del corte.

Antes de dar por terminado el trabajo de remoción de la antigua junta, deberá comprobarse, golpeando suavemente con un martillo o por otro procedimiento, que tanto las paredes como el fondo del cajón se encuentran en concreto firme y limpio de aceite, grasa y de otros contaminantes. La auscultación mediante un martillo o una barra de acero se basa en el tipo de sonido de la respuesta, si suena metálico significa que el concreto se encuentra en buenas condiciones, si es apagado o suena a hueco, el concreto se encuentra deteriorado.

5. Instalar la junta que se ha previsto del tipo elástico expandible siguiendo el siguiente procedimiento general.
 - 5.1 Las paredes y fondo del cajón deberán limpiarse mediante aire comprimido (asegurando que el aire no contenga aceites). Asimismo deberá removerse, mediante escobillado, todo el óxido de los hierros a la vista.
 - 5.2 Reponer el borde de las losas de concreto, aplicando el mortero de reparación de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
 - 5.3 Instalar el perfil elastomérico siguiendo estrictamente las instrucciones del fabricante.
6. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
7. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



1121.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han efectuado a satisfacción.

1121.6 Medición

La medición se realizará por unidad (u), de reemplazo de juntas de dilatación, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1121.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1121	Reemplazo de juntas de dilatación	Unidad (u)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 1122

REEMPLAZO DE DISPOSITIVOS DE APOYO

1122.1 Descripción

Este trabajo consiste en colocar nuevos dispositivos de apoyo para reemplazar los dispositivos de apoyo existentes, con la finalidad de preservar el comportamiento estructural del puente y, de esta manera, evitar que se produzcan daños mayores.

Esta actividad comprende, la preparación de la plataforma de trabajo, limpieza y retiro de los apoyos existentes, preparación de la base y colocación de los dispositivos de apoyo nuevos. La definición de condición defectuosa de un dispositivo de apoyo, debe ser determinada por un especialista en estructuras viales, quien efectuará un diseño específico, que entre otros tomará en cuenta el régimen estático de la estructura en caso de que éstas sean continuas, en las cuales se pueden presentar solicitaciones excesivas, durante el trabajo, generadas por desplazamientos diferenciales.

1122.2 Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad dependerán de cada caso. En general son:

- Dispositivos de apoyo que serán definidos por el especialista y podrán ser telas de asfalto o de polietileno en el caso de pontones; láminas de plomo, apoyos elastoméricos o apoyos específicos elaborados en fábrica de acuerdo con las dimensiones y planos en condiciones similares al proyecto original.
- Los materiales para la construcción de la plataforma de trabajo, según el diseño específico.
- Los materiales para la limpieza y tacos de madera o de platina metálica para apoyo provisional.

En caso de usar apoyos elastoméricos, se debe atender lo indicado en el diseño específico. La calidad del neopreno será Dureza Shore A 60. Las láminas de refuerzo serán de acero ASTM A 36.

Los dispositivos de apoyo serán fabricados cumpliendo con lo indicado en la sección 18.2 (Elastomeric Bearings) de la Div II Construcción, de las Especificaciones Standard de la AASHTO. Los dispositivos de apoyo estarán constituidos por capas de neopreno alternando con capas de acero. La capa inferior y la capa superior serán de neopreno. Las dimensiones en planta de la plancha metálica será 5 mm por lado menor que las dimensiones en planta de las planchas de neopreno, de manera que queden protegidas contra la oxidación, las planchas metálicas serán vulcanizadas de neopreno de manera que los bordes de las planchas de neopreno queden vulcanizadas entre sí, formando un conjunto único.

1122.3 Equipos y herramientas

Por lo general los equipos y herramientas necesarios son: plataforma de trabajo, gatas hidráulicas, equipos manuales de limpieza, equipo de limpieza con aire comprimido o con chorros de agua a alta presión y otros.

1122.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:



1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal y el ordenamiento del tránsito sin riesgo de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Informar con la debida anticipación a los usuarios cuando se procederá a la suspensión del tránsito y su duración.
5. Diseñar y preparar los planos y las especificaciones de la plataforma de trabajo de modo que se puedan llevar a cabo con seguridad y comodidad todos los trabajos necesarios para realizar el cambio de los dispositivos de apoyo. Estos planos y eventualmente sus hojas de cálculo respectivas, serán presentadas a la supervisión para su aprobación, antes de iniciarse su construcción. Para el diseño, se debe considerar el peso propio y la sobrecarga, y deben construirse empleando materiales adecuados que resistan los esfuerzos solicitados. En todo caso deben evitarse métodos que impliquen riesgo o peligro para las personas o la estructura.

Para el caso de estructuras metálicas como puentes colgantes o reticulados, se debe previamente reforzar la viga donde se va a gatear utilizando cartelas en el eje de gateado para evitar deformar o sobreesforzar el patín inferior.

6. Construir la plataforma de trabajo de acuerdo con el diseño y las especificaciones especiales del caso que garanticen su efectividad y la seguridad para ejecutar el trabajo posterior. Cuando sea necesario utilizar elementos de anclaje fijados a la estructura, estos deberán contar con la aprobación la supervisión. Una vez terminado el uso de estos anclajes, deberán ser retirados y los posibles daños, reparados a satisfacción de la supervisión.
7. Realizar la limpieza en la zona de los apoyos mediante el retiro de escombros y en general de toda partícula suelta extraña a dichos apoyos y sus alrededores. Esta labor se podrá realizar mediante herramientas manuales, aire comprimido o con chorros de agua a alta presión.
8. Verificar en el sitio el procedimiento a seguir y el plazo para el retiro de los apoyos existentes e informar a los usuarios a través de los medios de comunicación sobre la suspensión temporal del paso vehicular.
9. Proceder a las maniobras de levantamiento del tablero del puente, después de haber procedido a la suspensión temporal del tránsito por el tiempo que duren las maniobras del gateado y colocación de los tacos de madera. Las gatas deberán levantar de manera simultánea y uniforme, lenta y gradualmente, los extremos de todas las vigas de un tramo del tablero (un eje transversal de apoyo). Si se advierte alguna restricción para elevar las vigas, se deberá suspender el gateado. La capacidad de las gatas debe cubrir al menos un 50% adicional de la carga de la estructura a levantar, operación que debe permitir liberar de carga al aparato de apoyo, proveyendo de una holgura aproximada de 5 mm sobre la dimensión no esforzada del dispositivo de apoyo que se va a reemplazar. Cuando las planchas de neopreno queden libres del peso del tablero, se colocarán apoyos temporales como tacos de madera cuando sea posible o platinas de acero dependiendo de la carga.



10. Realizar el retiro de los dispositivos de apoyo que no estén fijados por barras de anclaje, o dispongan internamente de barras pasantes entre viga y estribo. En los dispositivos de apoyo que contengan estas restricciones, se deberán liberar eliminando las restricciones, y en la instalación se proveerá de otro mecanismo de fijación como el uso de pegamentos epóxicos.
11. Enrasar y pulir a los niveles necesarios las bases de mortero que soportan los dispositivos de apoyo, antes de colocar los nuevos dispositivos de apoyo. Su perfecta horizontalidad deberá ser controlada para asegurar un asiento uniforme de los nuevos aparatos de apoyo a colocar.
12. Efectuar la colocación de los nuevos dispositivos de apoyo preparados en fábrica, según los planos y especificaciones especiales del caso.
13. Quitar los tacos y descender cuidadosamente la estructura para que se apoye en los nuevos dispositivos.
14. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
15. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1122.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han efectuado a satisfacción.

1122.6 Medición

La medición se realizará en forma global (glb), de reemplazo de dispositivos de apoyo, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1122.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1122	Reemplazo de dispositivos de apoyo	Global (glb)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1123

REPARACIÓN DE CONCRETO CON CORROSIÓN EN EL ACERO DE REFUERZO

1123.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de los elementos de concreto del puente, que presentan daños por corrosión de la armadura de refuerzo, con la finalidad de preservar el comportamiento estructural de los mismos, y de esta manera, evitar que se produzcan daños mayores.

Esta actividad comprende la preparación de la superficie, reemplazo de la armadura corroída, empleo de aditivos puentes de adherencia, fabricación y colocación de concreto hidráulico. Para la ejecución de este trabajo, para cada caso debe efectuarse un diseño específico por un especialista.

1123.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad, se requieren, en general, los siguientes materiales:

- Productos con base en resinas epóxicas a ser utilizados como inhibidores de la corrosión de las armaduras.
- Armaduras o varillas de acero en caso necesario.
- Material de soldadura, en caso necesario.
- Concreto hidráulico con aditivos específicos o mortero que cumpla con los siguientes requisitos:
 - ✓ Resistencia a la compresión a las 24 horas: 20 MPa
 - ✓ Resistencia a la compresión a las 28 días: 50 MPa
 - ✓ Resistencia a la flexotracción a los 28 días: 10 MPa
- Agentes de adherencia que pueden ser lechada a base de cemento, epóxicos y emulsiones a base de látex.
- Elementos para encofrado.

1123.3 Equipos y herramientas

Por lo general los equipos y herramientas son: camión concretero, vibrador de concreto, martillos, cinceles, y otras herramientas similares, equipo de aire a presión, equipo de chorro de agua, equipo para corte de varillas y de soldadura, mezcladora de concreto y otros.

1123.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Remover completamente toda el área que presenta deterioro y hasta la profundidad necesaria para encontrar concreto en buenas condiciones. Efectuar la remoción, mediante el uso de martillos, cinceles y otras herramientas o máquinas similares. La condición del concreto se puede determinar en la práctica golpeando la superficie con un martillo; las áreas de concreto sano producirán un sonido metálico, agudo y vibrante, en tanto que

en las con concreto dañado el sonido será sordo y hueco. Se debe conformar un perímetro de forma regular, y alcanzar la profundidad necesaria para despejar completamente las barras de acero y hasta 25 mm por detrás de ellas. La geometría recomendada para la remoción del concreto con daños o defectos es:

- En vigas, es recomendable retirar el concreto de la parte dañada en secciones uniformes pero en franjas, principalmente en la zona de acero en tracción.
- En columnas, lo recomendable es retirar el concreto por caras, evaluando la posibilidad de reparar más de una cara a la vez.
- En la cara superior de una losa, se procederá de tal manera que permita dejar libre la armadura de la capa superior.
- En losas que requieran reparación total o profunda, trabajar toda el área dañada.

En todos los casos la estructura a reparar debe estar convenientemente apuntalada, con el fin de liberarla de esfuerzos cuya acción pueda provocar la falla prematura y/o colapso de la estructura a reparar.

5. Limpiar con aire a presión, asegurándose que éste se encuentre libre de aceite u otros contaminantes; de las barras de acero deberán removerse, óxidos, costras, escamas y contaminantes, para lo cual se deberá emplear un chorro de agua u otro procedimiento apropiado que deje la superficie perfectamente limpia. Si se detecta una pérdida de sección de las armaduras, ésta se debe reponer con una nueva armadura debidamente empalmada y soldada de acuerdo con las instrucciones del Expediente Técnico. Las armaduras deberán ser protegidas aplicando los inhibidores de corrosión.
6. Aplicar los agentes de adherencia: Los más usados son: lechada a base de cemento, epóxicos y emulsiones a base de látex. Se debe controlar lo siguiente, previo a su aplicación.
 - Se requiere una superficie limpia, sana y firme, las áreas que no cumplan deberán ser repicadas.
 - La superficie de concreto por reparar debe tener una estructura de poros abiertos, lo cual es de vital importancia, pues si está obstruida con polvo, lechada o agua, el proceso de adhesión estará impedido y reducirá la adhesión.
 - El nivel de humedad debe ser controlado. Un sustrato muy seco puede absorber mucha agua del material de reparación y provocaría una figuración excesiva. Un sustrato con excesiva humedad puede obstruir los poros e impedir absorción.
7. Colocar el concreto de reparación empleando algunas de las siguientes técnicas, según el caso:

Encofrado y vaciado en sitio: es el más usado, y se puede aplicar en superficies verticales principalmente y también en superficies horizontales y sobrecabeza. Su dificultad mayor radica en la escasa posibilidad de aplicar agentes de adherencia:

- La mezcla debe ser de baja contracción y proveer la fluidez necesaria,
- No requiere mecanismos especiales para su colocación,
- La compactación debe ser de preferencia mediante la vibración interna, aunque el varillado está permitido y se debe complementar con vibración externa del encofrado.
- Deben permitir el acceso de la mezcla dentro de la cavidad formada.



Encofrado y bombeado: Se pueden usar con morteros de grano fino hasta con concreto de agregado grueso.

La colocación no está limitada por la profundidad de la reparación, ni por el tamaño y densidad del refuerzo.

La presión favorece el encapsulamiento de las barras, proveyendo una sección uniforme sin segregación.

- Se aplicará en superficies recortadas para evitar el aire atrapado.
- El encofrado debe confinar totalmente el volumen de reparación, debiendo proveerse respiraderos o tubos de ventilación.
- La mezcla deberá tener la fluidez necesaria.
- La secuencia de bombeado para elementos verticales es desde los puntos bajos hacia los altos.
- La secuencia de bombeado para elementos sobrecabeza es de un extremo hacia el otro.
- La consolidación se produce por la presión de bombeo.

Este método favorece la adhesión con la superficie de concreto existente. Concreto lanzado: usado generalmente para muros.

- Se debe efectuar el premezclado de materiales y la mezcla será propulsada por aire comprimido.
- No se usa encofrado, por lo que no es necesario el uso de respiraderos o tubos de ventilación,
- La secuencia de aplicación es desde los puntos bajos hacia los altos.

8. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1123.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1123.6 Medición

La medición se realizará en forma global (glb) o por metro cúbico (m³) con aproximación a la décima, de reparación de concreto con corrosión en el acero de refuerzo, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1123.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1123	Reparación de concreto con corrosión en el acero de refuerzo	Global (glb)
1123	Reparación de concreto con corrosión en el acero de refuerzo	Metro cúbico (m ³)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 1124

CONSERVACIÓN DE PERNOS DE ALTA RESISTENCIA

1124.1 Descripción

Este trabajo consiste en el ajuste periódico y/o reemplazo de los pernos u otro tipo de conectores de alta resistencia de los puentes, con la finalidad de preservar el comportamiento estructural de los mismos, y de esta manera, evitar que se produzcan daños mayores.

Los pernos y conectores de reemplazo, deben cumplir con las especificaciones de calidad, grado y dimensiones de los planos originales de las estructuras. En general deberán cumplir con las especificaciones DIN, ASTM, SAE u otros equivalentes.

1124.2 Materiales

Por lo general para la ejecución de esta actividad se requieren los siguientes materiales:

- Pernos de alta Resistencia. Las uniones empernadas usarán pernos de alta resistencia incluyendo tuercas y huachas endurecidas planas o en bisel según corresponda, los cuales deberán cumplir con las especificaciones originales pertinentes.
- Debe contarse con los certificados de calidad de un laboratorio de reconocido prestigio que certifique que los conectores empleados cumplen con los requisitos de calidad así como también los certificados de calidad del fabricante.

1124.3 Equipos y herramientas

Por lo general los equipos y herramientas son: equipo de hidrolimpieza, andamios metálicos, taquímetros o atornilladores a percusión, llaves de impacto y herramientas especiales para el reemplazo de pernos u otros conectores de alta resistencia y otros.

1124.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal y el ordenamiento del tránsito sin riesgo de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Programa de sustitución de pernos u otro tipo de conectores. Deberá elaborarse el programa de retiro y reposición de pernos u otro tipo de conectores en los que deben figurar las dimensiones e identificación de las conexiones a reemplazar, así como el procedimiento técnico a seguir para los trabajos de sustitución.
5. Trabajos Preliminares. Se acondicionará un área apropiada para la identificación y ordenamiento de los conectores, así como los equipos, herramientas y accesorios que faciliten la sustitución.
6. Sustitución de conectores. Para el reemplazo de pernos u otro tipo de conectores, debe seguirse un procedimiento lógico, verificando que no se



produzcan desfases en los empalmes y que los conectores remanentes no sufran deformaciones mayores a los admisibles.

El uso de herramientas manuales, equipos y accesorios que utilice el Contratista para desajustar, retirar y reemplazar dichos elementos estructurales se realizará con el auxilio de andamios metálicos, torquímetros, llaves de impacto, etc., todo lo cual será definido por el Contratista, teniendo en cuenta que su capacidad y eficiencia se ajusten al programa de ejecución de los trabajos y al cumplimiento de las exigencias de la especificación.

Al trabajar los empalmes de conexiones a fricción y no a corte y momento, debe asegurarse que el cambio de conectores no reduzca la fricción. El reemplazo debe hacerse uno a uno o a dos como máximo, en lados opuestos. En general, debe hacerse de fuera hacia dentro o al revés, apretando las conexiones al torque final.

Sólo cuando por medios mecánicos no puedan retirarse las cabezas de las conexiones corroídas el uso de flama de fuego puede ser autorizado.

Los pernos se usan con una arandela templada en cada extremo y se ajustarán generalmente por la tuerca y eventualmente por la cabeza, sujetando la tuerca hasta alcanzar las tensiones de diseño y/o las señaladas en las especificaciones especiales de los mismos conectores, usando para ello instrumentos de ajuste (torquímetros, atornilladores a percusión y análogos), que arrojen resultados confiables de los momentos torsores alcanzados.

La diferencia entre el momento de ajuste prescrito y el realmente aplicado no debe exceder de +/- 10% con la herramienta utilizada, la que deberá ser calibrada antes de cada operación de empernado.

7. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1124.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1124.6 Medición

La medición se realizará por unidad (u), de conservación de pernos de alta resistencia, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1124.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1124	Conservación de pernos de alta resistencia	Unidad (u)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1125

REPARACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS

1125.1 Descripción

Este trabajo consiste en la reparación de los elementos de las estructuras metálicas de los puentes, mediante la sustitución parcial o total de los elementos deteriorados, adiciones de planchas u otros elementos de acero, con la finalidad de preservar el comportamiento estructural de los mismos, y de esta manera, evitar que se produzcan daños mayores.

Esta actividad comprende la preparación de los elementos estructurales nuevos, y el reemplazo de los deteriorados, de conformidad con lo indicado en los códigos de la American Institute of Steel Construction, Uniform Building Code u otros similares.

1125.2 Materiales

Por lo general los materiales son: planchas o perfiles de acero, soldadura, conectores y otros elementos.

1125.3 Equipos y herramientas

Por lo general los equipos y herramientas son: grúa, cargador frontal, montacarga, equipo de corte y soldadura, andamios, herramientas especiales para el montaje de planchas, perfiles y otros.

1125.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas, dispositivos de seguridad y adoptar todas las medidas necesarias para garantizar la seguridad del personal y el ordenamiento del tránsito sin riesgo de accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Programa de reparaciones. Se elaborará el programa de reparaciones de la estructura metálica. Se presentará también, la relación de equipos, herramientas, accesorios, materiales necesarios, personal especializado y medidas de seguridad adicional durante la instalación de los elementos, así como los seguros de personal y montaje.
5. Trabajos Preliminares. Se acondicionará un área apropiada que permita el almacenamiento, el ordenamiento e identificación de los elementos estructurales nuevos preparados para reemplazo, así como la maniobra de equipos, herramientas y accesorios

De conformidad con los planos del proyecto de reparación, se hará fabricar los elementos estructurales, verificando, antes del montaje, que todos los elementos hayan sido fabricados con todas las dimensiones exigidas en el proyecto.

Para evitar que las piezas sean colocadas invertidas, se debe tener una preparación previa en la identificación de cada uno de los elementos y su ubicación de acuerdo con los planos.

Antes del montaje de estructuras nuevas sin recubrimiento, todas las piezas deberán ser preparadas convenientemente conforme a lo establecido en las



“Especificaciones Técnicas de Pinturas Para Obras Viales”, aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente.

6. Cambio de planchas u otros elementos de acero. Los elementos fabricados de planchas soldadas o perfiles, serán identificados y llevados a su posición, debiendo maniobrase cuidadosamente de manera de evitar que se golpeen, doblen, rompan o sufran daños por efecto de manipuleo inadecuado.

Durante el montaje se verificará que las dimensiones del conjunto sean las correctas, teniendo en cuenta las tolerancias indicadas en los planos. Se debe elaborar una ficha técnica que registre la geometría final.

Todos los elementos que han de ser reemplazados deberán montarse en su posición sin ser forzados.

Los elementos que requieran ser reemplazados, y que soporten otras estructuras, deben de ser liberados de cargas.

7. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1125.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1125.6 Medición

La medición se realizará en forma global (glb) o por tonelada (ton) con aproximación a la décima, de reparación de estructuras metálicas, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1125.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1125	Reparación de estructuras metálicas	Global (glb)
1125	Reparación de estructuras metálicas	Tonelada (Ton)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1126

REEMPLAZO DE PUENTES DE MADERA

1126.1 Descripción

Este trabajo consiste en reemplazo total de la infraestructura y/o superestructura de puentes de madera, con la finalidad de mantener el nivel de servicio del puente y la operatividad de la vía.

Esta actividad comprende, el suministro de los materiales de madera requeridos de acuerdo a lo especificado, incluyendo el herraje y otras piezas metálicas menores, de acuerdo con el diseño.

1126.2 Materiales

Para la ejecución de esta actividad, se requieren los siguientes materiales:

Madera: Aserrada o dimensionada que deberá cumplir con lo especificado en el diseño. De preferencia las piezas destinadas a elementos estructurales deberán ser de la misma especie.

Las piezas deberán ser sanas y estar libres de nudos, partiduras y encorvaduras. Las grietas de secado no serán motivo de rechazo. Toda la madera deberá ser tratada con un preservante tipo Carbonileum u otro sistema aprobado.

La madera, se mantendrá encastillada o apilada a una altura sobre el suelo no inferior a 0,40 m, de manera de reducir al mínimo la inducción de defectos tales como deformaciones y otros. Se deberá asegurar una protección eficaz contra el sol y la lluvia.

Herraje. Los pernos, tirafondos y similares, tuercas y accesorios deberán fabricarse de acero estructural galvanizado.

Productos Químicos Preservantes. Pentaclorofenol al 5%, diluido en solvente orgánico o bien con una mezcla de creosota-petróleo (50% - 50%).

1126.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad, son: grúa, montacarga, equipo de corte, moto sierra, andamios, herramientas específicas para carpintería y para herrajes y otros.

1126.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Proceder al retiro de los elementos de la superestructura y de la infraestructura del puente cuando estén listas las piezas reemplazantes.
5. Cortar las piezas de madera con exactitud y ensamblarse con un buen ajuste, de manera que las uniones presenten un asiento uniforme sobre toda la superficie de contacto. Las entalladuras y las uniones de caja y espiga deberán calzar en forma estrecha; en las uniones no se aceptarán suples ni separaciones.

Los tabloncillos para el piso del tablero deberán tener el grado estructural y ser cepilladas las cuatro caras. En los pisos simples, consistentes en un único estrato de tabloncillos apoyados sobre durmientes (bazas) o vigas, estos deben disponerse con el corazón hacia abajo, separados 6 mm entre sí cuando la



madera está seca, y en contacto estrecho si está verde. Deberá controlarse el espesor de los tablonces de manera que, una vez colocados, las diferencias entre dos piezas adyacentes no supere 2 mm. En los pisos dobles, consistentes en dos capas de tablonces, apoyados sobre durmientes o vigas, la capa superior podrá disponerse en forma diagonal o paralela a la calzada, según se especifique. Los empalmes entre piezas deberán desplazarse al menos en 0.90 m. En los extremos del puente estas piezas deben biselarse.

6. Hincar los clavos con una fuerza calibrada, de manera que las cabezas queden a ras de la superficie de la madera; la aparición reiterada de marcas profundas de martillo se considerará como evidencia de mano de obra deficiente. Cuando se utilice perforación guía para los clavos, ésta no deberá tener un diámetro mayor que el 80% del diámetro del clavo por colocar.

Cuando las piezas tratadas con preservante deban colocarse en contacto con aguas infestadas por horadadores marinos (aguas de mar), se evitarán todo tipo de recortes, perforaciones o ensambles carentes de un adecuado tratamiento. En los demás casos, los agujeros para pernos perforados con posterioridad al tratamiento preservante deberán ser tratados con dos aplicaciones de pentaclorofenol al 5%, diluido en solvente orgánico o bien con una mezcla de creosota-petróleo (50% - 50%). Algunos preservantes y solventes usados son inflamables y tóxicos, por lo que su manipulación y aplicación deberá efectuarse guardando las debidas medidas de seguridad.

7. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1126.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

1126.6 Medición

La medición se realizará por pie cuadrado (p^2) con aproximación a la décima, de reemplazo de puentes de madera, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1126.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1126	Reemplazo de puentes de madera	Pie Cuadrado (p^2)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1127

CONSERVACIÓN DE DISPOSITIVOS DE DRENAJE DEL TABLERO DEL PUENTE

1127.1 Descripción

Este trabajo consiste en limpiar, reparar, alargar o construir nuevos dispositivos de drenaje del tablero del puente, con la finalidad de mantener el adecuado drenaje de las aguas que caigan sobre el tablero del puente.

1127.2 Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad son:

Tubos. Los tubos para los dispositivos de drenaje deben de ser en acero galvanizado, plástico rígido o PVC, de dimensiones iguales a las de los dispositivos existentes, salvo que ellos tengan menos de 100 mm de diámetro, en cuyo caso se reemplazarán por dispositivos de 100 mm de diámetro, como mínimo.

Mortero. El mortero que se utilice para adosar los dispositivos de drenaje al tablero se deberá dosificar especialmente para estas reparaciones, e incluir un aditivo expansor para contrarrestar las contracciones de fraguado.

1127.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad, son especialmente: martillos, cinceles, cepillos, compresor, equipo neumático o de agua a presión, carretilla, reglillas y otros.

1127.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Limpiar, reparar, instalar nuevos dispositivos o reemplazar los existentes que no se ajusten a los requerimientos señalados anteriormente, utilizando procedimientos que minimicen el volumen de concreto por demoler y que aseguren que no causarán daños ni al concreto circundante ni a las armaduras. El agujero para instalar un nuevo dispositivo de drenaje no deberá tener un diámetro mayor que el diámetro externo del tubo por instalar más unos 20 mm.

Antes de colocar el mortero de adherencia, las paredes del agujero se deberán limpiar mediante aire comprimido (asegurando que el aire no contenga aceites); asimismo, se deberá remover, mediante escobillado, todo el óxido de las armaduras a la vista.

Los procedimientos que se utilicen para realizar los trabajos especificados no deberán afectar, en forma alguna, otros elementos de la estructura o del camino; cualquier daño deberá ser reparado como parte de esta actividad.

5. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
6. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



1127.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1127.6 Medición

La medición se realizará por unidad (u), de conservación de dispositivos de drenaje del tablero del puente, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1127.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1127	Conservación de dispositivos de drenaje del tablero del puente	Unidad (u)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.



SECCIÓN 1129

CONSERVACIÓN DE LA PINTURA DE PUENTES METÁLICOS

1129.1 Descripción

Este trabajo consiste en la ejecución de labores de repintado parcial o total de los elementos que constituyen la estructura metálica del puente, con la finalidad de que los mismos se encuentren protegidos de los agentes externos y mantengan sus características de diseño.

Esta actividad incluye el repintado de la totalidad de la estructura metálica.

1129.2 Materiales

Los materiales requeridos para la ejecución de esta actividad, deben cumplir en lo que corresponda, con lo establecido en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas Para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente.

1129.3 Equipos y Herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos especificados son: equipos mecánicos o autopropulsados o equipos manuales de pintado, según el caso; compresora, equipos para limpieza, elementos para remover pintura que, eventualmente, pueden ser un equipo de chorro de agua a alta presión; escobillas de hierro, martillos, cincel, espátula, escobillado mecánico (del tipo esmeril de copa), elementos para la seguridad y otros.

1129.4 Procedimiento de Ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Las superficies metálicas, incluyendo las galvanizadas, que deban ser repintadas, serán limpiadas de todo óxido, escamas sueltas, suciedad, aceite, grasa, y otras sustancias extrañas, cumpliendo con los procedimientos y métodos establecidos en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas Para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente.
5. El repintado de las superficies de los elementos metálicos, cuyas etapas entre otros comprende, el tiempo de aplicación, almacenamiento de pinturas y solvente, mezclado y dilución y aplicación de la pintura, se ejecutará de acuerdo a los procedimientos y métodos establecidos en las "Especificaciones Técnicas de Pinturas Para Obras Viales", aprobado por RD N° 02-2013-MTC/14, o la norma que se encuentre vigente.
6. Después de terminar las actividades de pintado, y antes de su aceptación final, se retirará todo tipo de andamios y materiales utilizados para esta actividad. Se reemplazará, renovará o restaurará toda propiedad pública o privada que pueda haber sido dañada durante la ejecución de esta actividad y dejará el lugar del emplazamiento del puente y el camino adyacente, en condiciones limpias y presentables, a satisfacción del supervisor.



- 7. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
- 8. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



1129.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1129.6 Medición

La medición se realizará por tonelada (ton) con aproximación a la décima, de conservación de la pintura de puentes metálicos, o la correspondiente al indicador de conservación o al indicador de nivel de servicio, según el caso.

1129.7 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o el cumplimiento del indicador de conservación o el indicador de nivel de servicio.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1129	Conservación de la pintura de puentes metálicos	Tonelada (Ton)

La suma indicada en cada ítem, o precio unitario, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 1130

INSTALACIÓN DE PUENTES PEATONALES

1130.1 Descripción

Este trabajo consiste en la provisión y colocación de puentes de uso peatonal, en lugares puntuales, con la finalidad de mantener la operatividad de la vía, con seguridad vial.

El objetivo de esta actividad, es dotar a la carretera de pasos a desnivel peatonal, a fin de posibilitar el cruce de la vía manera más segura, siendo de prioridad su colocación en sitios poblados, zonas escolares, centros deportivos, instalaciones de salud, y demás lugares de concentración pública.

1130.2 Materiales

Para la ejecución de la actividad, los materiales a utilizar dependerán del tipo de puente metálico o de concreto, de acuerdo al diseño específico para cada caso.

1130.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas a utilizar dependerán del tipo de estructura a instalar, ya sea de concreto o metálica. Además, herramientas manuales y otros.

1130.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad, que garanticen la ejecución segura de los trabajos y el ordenamiento del tránsito sin riesgos de accidentes durante el tiempo requerido.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Revisar detalladamente el expediente técnico en cuanto a la localización y diseño del puente y proceder a su ubicación en el terreno.
5. Proceder a la instalación del puente metálico o a la construcción del puente peatonal de concreto de acuerdo con lo indicado en el expediente técnico aprobado.
6. Efectuar comprobaciones del comportamiento estructural y funcional del puente peatonal construido, mediante el procedimiento técnico que diseñe y evalúe la supervisión.
7. Realizar, conjuntamente con la supervisión, difusión y capacitación para el buen uso del puente con autoridades locales, líderes comunitarios y usuarios en general.
8. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1130.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1130.6 Medición

La medición se realizará en forma global (glb), de puente peatonal instalado.



1130.7 Pago

Se pagará según el precio global del contrato.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1130	Instalación de puentes peatonales.	Global (glb)

El pago indicado, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga y transporte, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 1131

DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DE PUENTES

1131.1 Descripción

Este trabajo consiste en desmontar o desarmar estructuras metálicas de puentes provisionales (modulares) o definitivos, con la finalidad de disponer el uso o destino de las estructuras recuperadas, de acuerdo a las disposiciones de la entidad propietaria.

Esta actividad según corresponda, incluye las labores de carga, transporte, descarga, manipuleo, almacenamiento, rehabilitación de los elementos recuperados y en general todo aquello que sea necesario para su total ejecución.

1131.2 Materiales

Para la ejecución de la actividad, los materiales a emplear estarán en función al tipo de estructura a desmontar.

1131.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas a utilizar dependerán del tipo de estructura metálica a desmontar y son específicos para cada caso, siendo por lo general: grúa, montacarga, excavadora, camión plataforma, equipo de corte y soldadura, andamio y otros.

1131.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales y/o dispositivos de seguridad, y adoptar todas las medidas necesarias para evitar accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Con conocimiento de la situación de la estructura por desmontar, las características físicas del cauce, del régimen del río y de las áreas circundantes, se definirá el programa de desmontaje de los elementos de la estructura metálica del puente, el cual debe contemplar según sea el caso: Planos de desmontaje, obra falsa o falso puente, así como la relación de equipo, herramientas, materiales y personal especializado, participantes.
5. Trabajos preliminares: Coordinaciones de las operaciones con el fin de que las interrupciones al tránsito sean mínimas.
6. Desmontaje de la estructura: Debe asegurarse un procedimiento lógico, donde cada uno de sus componentes sean desmontados en forma segura, siendo maniobrados cuidadosamente de manera que no se doblen, rompan o sufran daños. No se debe usar equipo de corte oxi-acetileno, pues pueden dañarse los elementos metálicos por cristalización. Todos los elementos deberán acomodarse en su lugar sin que los eventuales forzamientos los dañen.
7. Almacenar los elementos desmontados en lugares seguros y evitando que sufran daños o deterioros, y según corresponda, cargar, transportar, descargar y acomodar las estructuras en los lugares establecidos por la entidad contratante.
8. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.



9. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

1131.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1131.6 Medición

La medición se realizará en forma global (glb), de estructura metálica desmontada.

1131.7 Pago

Se pagará según el precio global del contrato.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1131	Desmontaje de estructuras metálicas de puentes.	Global (glb)

El pago indicado, deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga, transporte, almacenamiento, rehabilitación de elementos desmontados, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

SECCIÓN 1132

REEMPLAZO O INSTALACIÓN DE ESTRUCTURAS METÁLICAS DE PUENTES PROVISIONALES

1132.1 Descripción

Este trabajo consiste en el reemplazo parcial de los elementos que conforman las estructuras metálicas modulares de los puentes provisionales, con la finalidad de mantenerla capacidad estructural del puente.

Esta actividad, también incluye la instalación de nuevas estructuras metálicas modulares, en reemplazo de superestructuras existentes, y de ser el caso, el acondicionamiento de los apoyos, con la finalidad de mantener, recuperar o mejorar la capacidad estructural del puente y su adaptación al requerimiento operativo de la vía.

1132.2 Materiales

Para la ejecución de la actividad, los materiales a emplear estarán en función al tipo de estructura a reemplazar o instalar.

1132.3 Equipos y herramientas

Los equipos y herramientas a utilizar dependerán del tipo de estructura metálica a reemplazar o instalar y son específicos para cada caso, siendo por lo general: Nariz de Lanzamiento, grúa, montacarga, excavadora, cargador frontal, tractor sobre orugas, camión plataforma, equipo de corte y soldadura, andamio y otros.

1132.4 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general, es el siguiente:

1. Colocar señales y/o dispositivos de seguridad, y adoptar todas las medidas necesarias para evitar accidentes.
2. El personal debe contar con los uniformes, y todo el equipo de protección personal de acuerdo con las normas establecidas vigentes sobre la materia.
3. Tomar fotografías de casos sobresalientes y/o representativos.
4. Con conocimiento de la situación de la estructura por instalar, las características físicas del cauce, del régimen del río y de las áreas circundantes, se definirá el programa de montaje de la estructura metálica modular del puente provisional.
5. El programa de montaje, debe contener según corresponda, de los planos de montaje, hoja de cálculos del proceso de montaje y lanzamiento, definición de las dimensiones y materiales necesarios de las estructuras temporales a utilizarse. En general, los sistemas de montaje a utilizar dependen del tipo y longitud del puente a instalar, de las condiciones del terreno, de los equipos y de los recursos disponibles. En la práctica, se utilizan normalmente cinco sistemas de montaje: el de la Nariz de Lanzamiento en puentes hasta de 50 metros de luz; el de la obra falsa colocando apoyos temporales en el lecho del río; el sistema de bloque en puentes hasta de 12 metros de luz utilizando una grúa para sostener la estructura armada y un tractor con buldozer para empujarla; el sistema de cantiliver usando grúas y cables para el armado; y el sistema de teleférico empleando torres y cables para el armado en puentes con luces de más de 60 metros. El programa de montaje, incluirá la relación de equipo, herramientas, accesorios, materiales y personal especializado,



necesarios; así como, las medidas de seguridad adicional durante la instalación del puente y los seguros correspondientes.

6. Seleccionar en el sitio el lado que facilite más la llegada de la estructura y los trabajos de instalación. En cada caso, se necesitará un tramo recto para la rampa de lanzamiento y para el depósito de los elementos de la estructura a montar.
7. Realizar los trabajos preliminares para acondicionar una zona apropiada para preparar todo lo necesario para la identificación y ordenamiento de las secciones y elementos de la estructura a instalar, así como los equipos, herramientas y accesorios que faciliten el ensamblaje y el montaje del puente. Además, se deberá verificar, previamente, que todos los elementos estén disponibles, y se deberá realizar la limpieza de las superficies de contacto en las zonas de unión de los elementos. Estas superficies en el momento del empalme deben estar limpias de polvo, óxido, grasa, pintura y toda impureza.
8. Preparar el terreno y/o la cimentación en donde quedará finalmente instalada la estructura y definir topográficamente el lugar de instalación con estacas y/o otros elementos físicos apropiados.
9. Proceder al armado de la estructura de acuerdo con el programa de montaje, el manual de instrucciones del fabricante y con la buena práctica de la ingeniería. Se debe tener especial cuidado para que las piezas que se maniobran no sean golpeadas ni causen daños. Además, se debe controlar que la estructura principal a lanzar, no sufra esfuerzos ni deformaciones mayores a los admisibles indicados por el fabricante.
10. Realizar la instalación de los elementos temporales a utilizar, verificando la calidad y el buen estado de ellos, su correcta instalación dentro de todo el conjunto y el equipamiento apropiado.
11. Ejecutar el proceso de lanzamiento por el sistema seleccionado. En general, se realiza por medio de una Nariz de Lanzamiento. En este proceso, el contratista deberá tomar todas las previsiones para asegurar la estabilidad de la estructura como un todo así como de cada uno de los elementos componentes durante las etapas de montaje.
12. Proceder al retiro de los elementos temporales cuando la estructura está montada o instalada en su posición final, siendo capaz de sostenerse y entrar en operación. En general, se trata del desmontaje de la Nariz de Lanzamiento del puente.
13. Efectuar comprobaciones del comportamiento estructural y funcional del puente instalado, mediante el procedimiento técnico que diseñe y evalúe la supervisión. Es obligatorio realizar una prueba de carga antes de dar el puente en servicio.
14. Acondicionar la vía para la circulación vehicular y colocar la señalización requerida.
15. Limpiar y depositar los materiales excedentes en los DME autorizados.
16. Al terminar los trabajos, retirar las señales y dispositivos de seguridad.



1132.5 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han realizado a satisfacción.

1132.6 Medición

La medición se realizará en forma global (glb), de estructura metálica instalada.

1132.7 Pago

Se pagará según el precio global del contrato.

Sección	Ítem de pago	Unidad de pago
1132	Reemplazo o instalación de estructuras metálicas de puentes provisionales	Global (glb)

El pago indicado deberá cubrir todos los gastos de equipo, materiales, mano de obra y herramientas; incluyendo los costos de carga, descarga, transporte, almacenamiento, así como todo aquello que sea necesario para la ejecución satisfactoria de la actividad.

PARTE 3 ANEXOS INSTRUCTIVOS PARA LA EJECUCIÓN Y SUPERVISIÓN

Anexo Nº 1

Guía instructiva para ingenieros

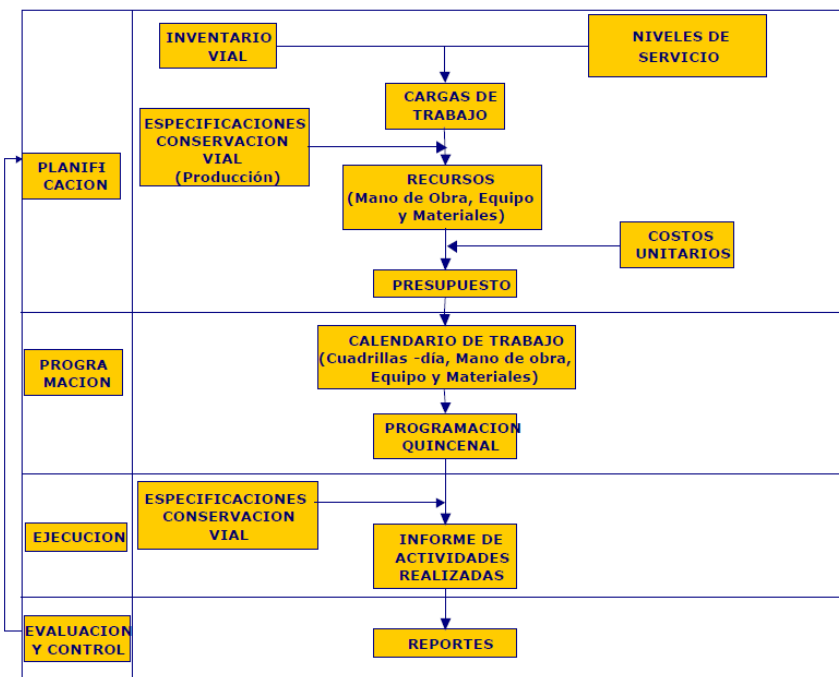
1 Introducción

Una efectiva administración de la conservación vial comprende la identificación y definición de las responsabilidades en todos los niveles de la organización.

Para que el sistema de administración funcione, tales responsabilidades deben ser comprendidas claramente y debidamente cumplidas.

En tal sentido, la presente Guía Instructiva para Ingenieros, tiene como propósito definir las actividades que debe realizar el Ingeniero Residente, dentro del proceso de administración de la conservación vial, que a continuación se grafican:

Diagrama Nº 1:
Gestión y administración



2 Responsabilidades del ingeniero

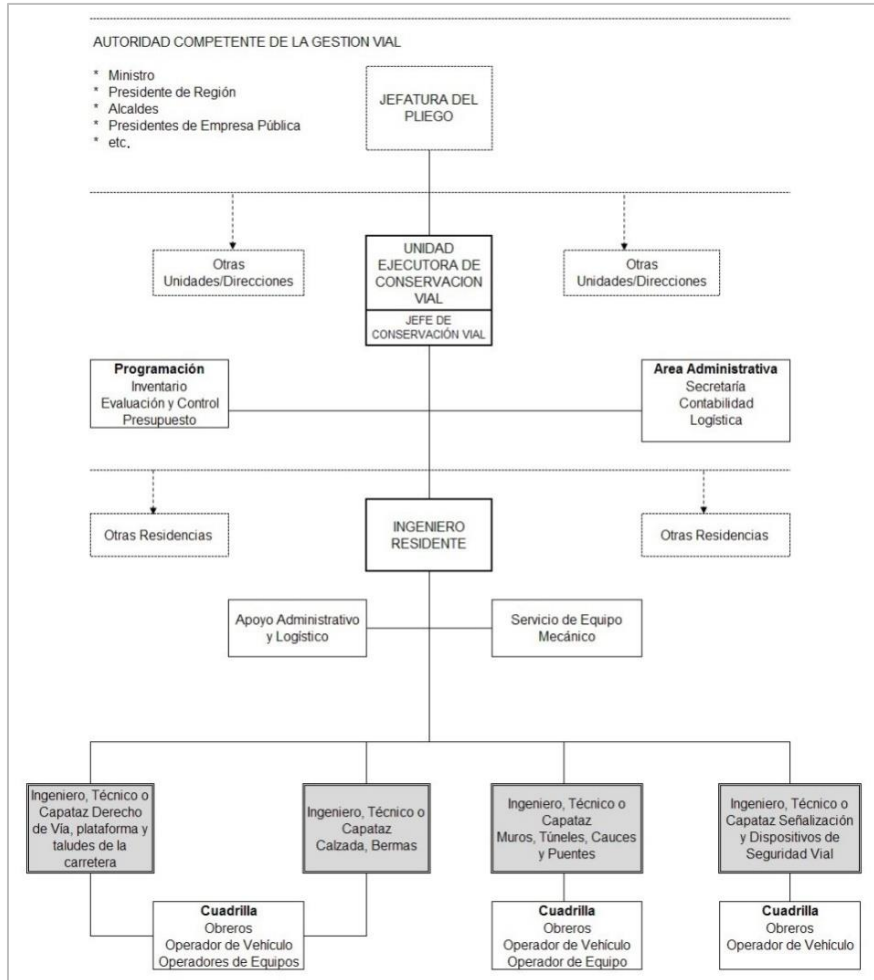
El Ingeniero Residente dentro de la organización administrativa de Conservación Vial (un ejemplo de organización típica es mostrado en el organigrama adjunto) es responsable del uso efectivo del personal, equipo mecánico y materiales asignados a la Residencia para la realización de los trabajos de conservación que le corresponden.



Las responsabilidades del Ingeniero Residente incluyen:

- a) Llevar a cabo inspecciones de rutina de la Red Vial dentro de la Residencia con el propósito de identificar la conservación específica requerida para lograr los niveles de servicio planeados
- b) Participar en reuniones mensuales con el Jefe (gerente) de Conservación Vial para evaluar el progreso y el cumplimiento de los programas de trabajo, las Especificaciones Técnicas de Conservación Vial y la producción o avance diario.
- c) Determinar los tipos y cantidades de trabajo, las ubicaciones específicas donde se requiere el mismo e incluirlos en las programaciones quincenales
- d) Remitir copia del programa quincenal al Jefe de la Unidad Ejecutora de Conservación Vial para su aprobación
- e) Asignar personal, equipo mecánico y materiales para llevar a cabo las actividades de trabajo de conservación de acuerdo con los programas de trabajo y las especificaciones técnicas de conservación vial.
- f) Dirigir el trabajo de las cuadrillas en la ejecución de las actividades de conservación, asignando personal y equipo a actividades alternativas en situaciones que requieran desviarse de los planes originales
- g) Revisar los informes de trabajos ejecutados, previo a su entrega al personal de oficina para la elaboración de los informes de ejecución a ser remitidos a la Jefatura de Conservación Vial
- h) Llevar a cabo inspecciones del trabajo en ejecución para asegurar que se utilicen métodos y procedimientos correctos y que se logren los niveles de calidad establecidos
- i) Tomar las medidas necesarias para mejorar la ejecución futura de los trabajos a través de entrenamiento, instrucciones más específicas al personal, o supervisión más estrecha
- j) Actualizar el inventario de conservación de carreteras y elevar los resultados al Jefe de Conservación Vial
- k) Presentar sus recomendaciones al Jefe de la Unidad Ejecutora de Conservación Vial para cualquier modificación en las Especificaciones Técnicas Generales que se tendrá en cuenta para su posterior evaluación.

Diagrama 2:
Ejemplo de organización típica de conservación vial



3 Actividades de conservación vial

Las actividades de conservación vial son unidades específicas de trabajo que se necesitan realizar para reparar, mantener, recuperar o ejecutar mejoras puntuales en sectores críticos de la carretera.

La unidad de trabajo es un elemento indicativo que se usa para medir el avance en determinada actividad.

El personal de conservación encargado de planificar, programar, ejecutar, evaluar, controlar o informar el trabajo de conservación, debe conocer qué comprende cada actividad de conservación y los propósitos por las cuales deben ser usadas:

1. Planear los tipos y cantidades de trabajo que deben ser efectuados durante el año.

2. Programar los trabajos específicos quincenalmente, de acuerdo con el programa anual de Conservación.
3. Rendir informes del trabajo efectuado en forma tal que permita evaluarlo, con respecto al programa anual y a las Especificaciones Técnicas de Conservación Vial.

Clasificación de las Actividades de Conservación

Las actividades de Conservación Vial se clasifican en dos rubros principales:

- 1) Por la frecuencia como se repiten.
- 2) Por la naturaleza de las Cantidades de la Obra de Conservación a ejecutar.

3.1 Tipos de conservación vial por la frecuencia como se repiten

La conservación rutinaria está constituida por todas las actividades necesarias para cuidar la seguridad del camino y para prevenir el desarrollo de deterioros en todos los componentes de la Infraestructura Vial como son: plataforma, pistas, puentes y túneles, señales y dispositivos de seguridad, obras de drenaje, construcción de taludes, limpieza de la carretera, también del derecho de vía, etc. La conservación rutinaria trata en todos esos componentes de evitar y llegado el caso, corregir cualquier deterioro que origine incomodidad o disturbe la circulación del tránsito, originando riesgos de accidentes y mayores deterioros de la infraestructura vial.

a) Obra de Conservación Rutinaria

La conservación rutinaria es el conjunto de actividades que se ejecutan dentro de presupuesto anual, está constituida por todas las actividades necesarias para prevenir el desarrollo de deterioros en todos los componentes de la infraestructura vial como son: pistas, puentes y túneles, señales y dispositivos de seguridad, obras de drenaje, contención de taludes, limpieza de la carretera, también del derecho de vía, etc. La conservación rutinaria trata en todos esos componentes, de evitar y llegado el caso, corregir cualquier deterioro que origine incomodidad o disturbe la circulación del tránsito originando riesgos de accidentes y mayores deterioros en la infraestructura vial.

b) Obra de Conservación Periódica

La conservación periódica es de naturaleza distinta, mayormente está referida a las condiciones que se requiere recuperar en los elementos que conforman lo que en el Perú se denomina las calzadas y las bermas de la carretera, así como correcciones puntuales generadas por alguna inestabilidad en los terraplenes, que producirán posiblemente pequeños hundimientos y que requieren recuperación localizada de la plataforma, de la superficie de rodadura y de las obras complementarias.

3.2 Tipos de conservación vial por niveles de servicio

Los niveles de servicio son indicadores que califican y cuantifican el estado de servicio de una vía, y que normalmente se utilizan como límites admisibles hasta los cuales pueden evolucionar su condición superficial, funcional, estructural y de seguridad. Los indicadores son propios a cada vía y varían de acuerdo a sectores técnicos y económicos dentro de un esquema general de satisfacción del usuario (comodidad, oportunidad, seguridad y economía) y rentabilidad de los recursos disponibles.



En la conservación vial por niveles de servicio el trabajo se realiza para cumplir los estándares admisibles y no por el volumen de trabajo ejecutado. Es obligación del ejecutor de la conservación vial tener la carretera en perfectas condiciones los 365 días del año, en tal sentido el criterio de pago es el buen estado de las vías, de esta manera se asegura la preservación del buen estado de las vías.

4 Planificación

La Planificación deberá incluir los siguientes trabajos:

- a) Inventario de condición vial
- b) Especificaciones Técnicas para la Ejecución de las actividades de Conservación Vial
- c) Estimación de cantidades anuales de trabajo
- d) Preparación del Programa de Conservación Vial

4.1 Inventario de condición vial

El inventario de condición vial para la conservación es un procedimiento para identificar, cuantificar y evaluar la condición de todos aquellos elementos de la carretera que requieren conservación o deben ser atendidos por los Ingenieros Residentes mediante el programa anual.

Los elementos de la carretera que deben ser identificados en este inventario son la calzada, las bermas, las cunetas, las alcantarillas, la señalización, los elementos de seguridad vial y el margen lateral de la carretera sobre el cual se debe hacer control de vegetación. El inventario de los túneles, puentes y muros de contención comprenderá únicamente aquellas características que pueden ser atendidas mediante conservación; no obstante, en caso de evidenciarse fallas que comprometan la estructura deberá reportarse inmediatamente a la Jefatura de Conservación Vial incluyendo las recomendaciones del caso.

El objetivo primordial de este inventario es proveer la información básica necesaria para la planificación, programación y elaboración del presupuesto de conservación iniciando el proceso a nivel de Residencia y avanzado hacia los niveles superiores hasta obtener el Presupuesto Anual de Conservación.

El inventario de condición vial para la conservación debe ser ejecutado anualmente para obtener la información necesaria para programar las actividades de conservación vial que se realizarán durante el siguiente año fiscal y determinar el nivel de presupuesto requerido a nivel de Jefatura de Conservación Vial. Con base en ello se determinará el presupuesto requerido y se harán los ajustes necesarios.

En el Capítulo 4 del presente Manual se presenta una Guía para el inventario de condición de los elementos de la carretera.

El Ingeniero efectuará la evaluación de la carretera que se debe mantener y determinará sus condiciones existentes y la Conservación requerida. Debe tener en cuenta que la evaluación y calificación de la condición de una carretera no pavimentada (afirmada) tiene una perspectiva diferente a una evaluación de carpeta asfáltica o de pavimentos de concreto. Esto es debido a la naturaleza de las carreteras no pavimentadas y de su variabilidad, pues su condición superficial puede variar de un día a otro, ya sea por lluvias o circulación de tráfico pesado. Además, las actividades de conservación vial, tales como un perfilado de la superficie de rodadura mejora sensiblemente sus condiciones superficiales.



La información recopilada será presentada en los siguientes Formatos:

- F-1: Formato de Inventario de Condición Vial (teniendo como referencia el Inventario de Condición de la Carretera).
- F-2: Formato Resumen de Inventario de Condición Vial: en el cual se totaliza la condición vial inventariada según el Formato F-1, resumiéndose los valores por tramo (Formato F-2a), por Residencia (Formato F-2b), con el fin de elaborar el Presupuesto Anual de Conservación.

De acuerdo al volumen de tránsito, se identifican las siguientes clases de Carreteras:

- Clase 0, con IMD igual o menor a 200 veh/día.
- Clase 1, con IMD entre 201 y 400 veh/día.
- Clase 2, con IMD entre 401 y 2000 veh/día.
- Clase 3, con IMD entre 2001 y 4000 veh/día.
- Clase 4, con IMD entre 4001 y 6000 veh/día.
- Clase 5, con IMD mayor de 6000 veh/día.

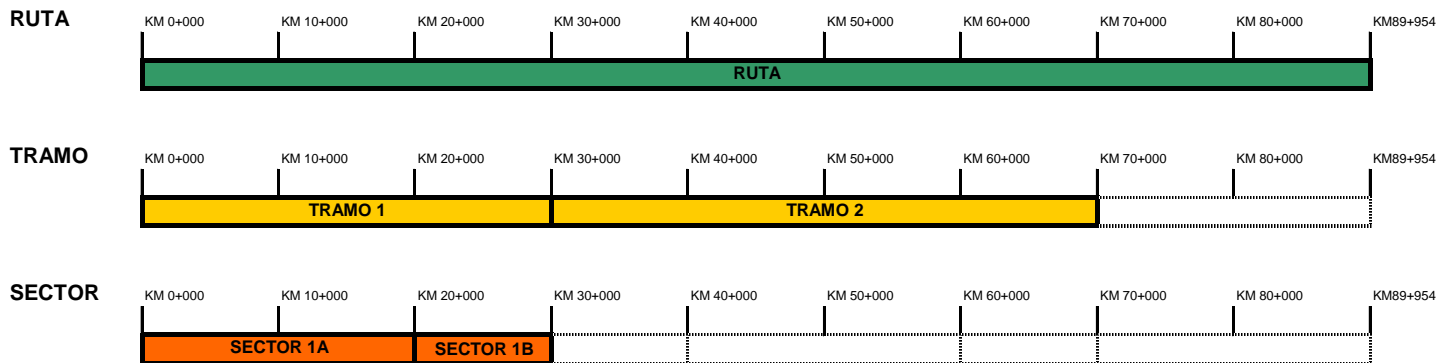
Se tomará en cuenta las siguientes definiciones correspondientes a: Ruta, Tramo y Sector.

- RUTA: Constituida por una carretera o camino longitudinal o transversal que unidos forman una Red Vial.
- TRAMO: Con carácter genérico, cualquier porción de una ruta o carretera, comprendida entre dos puntos referenciales, localizados a lo largo del trazo o eje de la carretera. La unión de tramos constituyen una ruta o carretera.
- SECTOR: Cualquier porción de un tramo, comprendido entre dos puntos referenciales, localizados a lo largo del mismo tramo. La unión de sectores constituye un tramo.

En el siguiente diagrama se esquematiza los alcances de Ruta, Tramo y Sector. Se aclara que la Residencia tiene a su cargo un tramo o grupo de tramos que no necesariamente constituye una Ruta.



CODIFICACIÓN TÍPICA DE LA LOCALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS





FORMATO F-1

**FORMATO INVENTARIO DE CONDICIÓN VIAL ANUAL
PARA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO ANUAL POR SECTOR**

Departamento _____	Residencia _____
Distrito _____	Fecha _____ Preparado por _____

Localización del Trabajo

Ruta Principal (código y/o nombre): _____

Tramo bajo el cuidado del Residente: _____

Sector en Trabajo: Ref. inicial km: _____
Ref. final km: _____

Número de vehículos por día en dos sentidos - IMD: _____

Clase de Carretera: _____

Longitud del Tramo _____ km	Ancho Promedio del Camino _____ metros
-----------------------------	--

<p>Tipo de Superficie</p> <p>No Pavimentada</p> <p><input type="checkbox"/> Tierra</p> <p><input type="checkbox"/> Afirmada</p> <p><input type="checkbox"/> Estabilizada</p> <p>Pavimentada</p> <p><input type="checkbox"/> Asfaltada</p> <p><input type="checkbox"/> Concreto</p> <p><input type="checkbox"/> Adoquines</p>	<p>Condición de la Superficie (*)</p> <p><input type="checkbox"/> Bueno</p> <p><input type="checkbox"/> Regular</p> <p><input type="checkbox"/> Malo</p> <p>(*) Calificación de acuerdo al procedimiento especificado en el Capítulo 4 Inventario de Condición, proceso de los datos básicos de deterioros numeral 4.3.2; 4.4.3 y 4.5.3</p>
---	--

Cunetas Laterales _____ km	Zanjas _____ km Otras Zanjas _____ metros
----------------------------	---

Nº de Alcantarillas _____

<p>Condición de Drenaje (*)</p> <p><input type="checkbox"/> Bueno</p> <p><input type="checkbox"/> Regular</p> <p><input type="checkbox"/> Malo</p> <p>(*) Calificación de acuerdo al procedimiento especificado en el Capítulo 4 - Inventario de Condición, numeral 4.6</p>	<p>Condición del Control de Vegetación</p> <p><input type="checkbox"/> Ninguno</p> <p><input type="checkbox"/> Ligero</p> <p><input type="checkbox"/> Medio</p> <p><input type="checkbox"/> Denso</p>
--	--

<p>Nº de Puentes</p> <p>Acero _____</p> <p>Concreto _____</p> <p>Madera _____</p>	<p>Longitud total de Puentes</p> <p>Acero _____</p> <p>Concreto _____</p> <p>Madera _____</p>
--	--

Nº de Señales _____

Necesidad de Trabajos Especiales Puntuales _____

Entidad Ejecutora: _____	Autorizado: _____
	Aprobado: _____



FORMATO F-2a

FORMATO RESUMEN DE INVENTARIO DE CONDICIÓN VIAL ANUAL POR TRAMO (*) PARA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO ANUAL

Departamento _____ Residencia _____
 Distrito _____ Fecha _____ Preparado por _____

Localización del Trabajo
 Ruta Principal (código y/o nombre): _____
 Tramo bajo el cuidado del Residente: _____

Clase de Carretera		Clase 0	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Total
Longitud (km)								
Tipo de Superficie	Condición de la Superficie							
	<input type="checkbox"/> (**) (km) Bueno Regular <input checked="" type="checkbox"/> (1) Malo							
<input type="checkbox"/> (**) (km) Bueno Regular <input checked="" type="checkbox"/> (1) Malo								
Cunetas Laterales (km)								
Zanjas (km)								
Otras Zanjas o Cunetas (metros)								
Nº de Alcantarillas								
Condición del Drenaje	Km							
	Bueno							
	Regular							
	<input checked="" type="checkbox"/> (1) Malo							
Condición de Control de Vegetación	Km							
	Ninguno							
	Ligero							
	<input checked="" type="checkbox"/> (1) Medio							
Nº de Puentes	Acero							
	Concreto							
	<input checked="" type="checkbox"/> (1) Madera							
Longitud de Puentes (metros)	Acero							
	Concreto							
	<input checked="" type="checkbox"/> (1) Madera							
Nº de Señales								
Trabajos Especiales Puntuales								
>.....								
>.....								
>.....								
Entidad Ejecutora: _____		Autorizado: _____						
		Aprobado: _____						

(*) Tramo: Suma de Sectores (**) Especificar (1) De acuerdo al Capítulo 4 - Inventario de Condiciones



FORMATO F-2b

**FORMATO RESUMEN DE INVENTARIO DE CONDICIÓN VIAL ANUAL POR RESIDENCIA (*)
PARA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO ANUAL**

Departamento _____ Residencia _____
 Distrito _____ Fecha _____ Preparado por _____

Clase de Carretera		Clase 0	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	Total	
Longitud (km)									
Tipo de Superficie	Condición de la Superficie								
	<input type="checkbox"/> (**)	(km)							
		Bueno							
		Regular							
	<input checked="" type="checkbox"/> (1)	Malo							
		(km)							
		Bueno							
	<input checked="" type="checkbox"/> (**)	Regular							
		<input checked="" type="checkbox"/> (1)	Malo						
			Cunetas Laterales (km)						
Zanjas (km)									
Otras Zanjas o Cunetas (metros)									
Nº de Alcantarillas									
Condición del Drenaje	<input checked="" type="checkbox"/> (1)	Km							
		Bueno							
		Regular							
		Malo							
Condición de Control de Vegetación	<input checked="" type="checkbox"/> (1)	Km							
		Ninguno							
		Ligero							
		Medio							
		Denso							
Nº de Puentes	<input checked="" type="checkbox"/> (1)	Acero							
		Concreto							
		Madera							
Longitud de Puentes (metros)	<input checked="" type="checkbox"/> (1)	Acero							
		Concreto							
		Madera							
Nº de Señales									
Trabajos Especiales Puntuales									
>.....									
>.....									
>.....									
Entidad Ejecutora:		Autorizado: _____							
		Aprobado: _____							

(*) Tramo: Suma de Sectores

(**) Especificar

(1) De acuerdo al Capítulo 4 - Inventario de Condiciones



4.2 Especificaciones técnicas de las actividades de conservación vial

Para cada una de las actividades de conservación, se ha establecido una Especificación Técnica, que incluyen las operaciones de conservación vial que son de aplicación más frecuente, no solamente sobre la superficie de rodadura sino de todos los elementos que integran la carretera.

Las especificaciones representan el mejor criterio para la organización de los trabajos a ejecutar, puesto que incluyen personal, material, equipo y métodos de trabajo calificados. No obstante, estas Especificaciones son susceptibles de ser mejoradas o adaptadas a condiciones específicas, siempre y cuando se aprueben y adopten mejores métodos de trabajo y su aplicación sea uniforme u homogénea.

Sólo en condiciones inesperadas las actividades de trabajo deben ser realizadas en forma diferente de lo que se especifica en las Especificaciones Técnicas; por ejemplo, el incremento de volumen de tráfico pesado o la necesidad de acarrear materiales por largas distancias, pueden dar como consecuencia los ajustes necesarios a la Especificación Técnica, tales como señaleros adicionales o más volquetes para el acarreo.

La ejecución de los trabajos de conservación bajo condiciones normales, deberán ceñirse al procedimiento indicado en las Especificaciones Técnicas. Su aplicación debe quedar condicionada a lo siguiente:

- i. Identificación del deterioro de la carretera con el nombre de la actividad correspondiente.
- ii. Estudio previo de las causales que han originado el deterioro y planteamiento de la solución adecuada.
- iii. Eliminación de las causas que ocasionaron el deterioro.
- iv. Ejecución del trabajo de conservación de acuerdo a la Especificación Técnica respectiva.

En algunos casos la mano de obra y equipo disponibles no corresponderán a los indicados en las Especificaciones Técnicas y no es posible realizar las actividades tal como idealmente se debieran realizar. No obstante, la Especificación Técnica se constituye en un nivel de referencia para medir las actividades y ayuda a proporcionar datos básicos para planificar y evaluar uniformemente el comportamiento de los recursos. Sin Especificaciones, se observarían grandes variaciones en los tamaños de las cuadrillas y en los procedimientos utilizados. En tal sentido, es importante que las Especificaciones Técnicas se tomen en cuenta cuando se efectúen las asignaciones de trabajo y se cumplan durante la etapa de ejecución.

Las Especificaciones Técnicas no son un compendio de las actividades de conservación de carreteras, sólo corresponden a una guía para uso y servicio de los Ingenieros Residentes y Técnicos; y de cualquier persona que desempeñe funciones directivas y ejecutivas en la conservación rutinaria y periódica de la red vial peruana.

Las Especificaciones Técnicas no constituyen un producto completo ni final, pues va a exigir una continua y permanente revisión y asimismo el aporte técnico de todos aquellos a los que está dirigido.



Se espera que los usuarios de las Especificaciones, ingenieros residentes y técnicos, emitan informes y opiniones sobre la aplicación y experiencias realizadas. Asimismo se tome en cuenta el progreso de las técnicas de Conservación con el fin de adecuar y actualizar las Especificaciones, esto podrá dar lugar a actualizar aquellas Especificaciones que hayan quedado obsoletas o fuera de uso e implementar nuevos procedimientos y/o (secciones) de conservación.

Los Ingenieros Residentes deben estar totalmente familiarizados con las Especificaciones Técnicas Generales de Conservación Vial que se presentan en este Manual.

4.3 Estimación de cantidades anuales de trabajo

Las cantidades anuales de trabajo resultan de las normas de cantidad que previamente se tienen establecidas.

Las Normas de Cantidad, bajo un Sistema de Administración de Conservación Vial, deben ser establecidas para cada actividad, considerándose representativas de las cantidades de trabajo requeridas durante el año para mantener un adecuado nivel de servicio en las carreteras.

Las Normas de Cantidad establecen metas y objetivos, de la Jefatura de Conservación Vial, que se ven reflejados en los requerimientos mostrados en el presupuesto anual de ejecución.

En caso sea necesario modificar el programa anual de conservación, debido a las limitaciones del presupuesto, se ajustan las normas de cantidad; y, como consecuencia de ello, bajan los niveles de intervención correspondientes.

Las normas de cantidad junto con el inventario de las características viales, definen el programa anual de conservación.

Las cantidades de trabajo para algunas actividades pueden ser estimadas con bastante exactitud año tras año. Para otras actividades, las cantidades de trabajo en un año específico pueden ser pronosticadas con un grado de exactitud razonable. Para otras actividades las cantidades de trabajo son difíciles de predecir, particularmente aquellas como derrumbes, huaicos, arenamientos que incluyen situaciones de emergencia o donde existen escasos datos que sirvan como referencia.

Sin embargo se debe reconocer la importancia de obtener el mejor estimado posible de la norma. Las normas de cantidad son fundamentales para el desarrollo del programa de trabajo y presupuesto de ejecución, pues existe una relación directa entre los niveles de conservación adoptados y el presupuesto determinado para un año particular.

Las Normas de Cantidad son susceptibles de reajustar, adecuándolas a las condiciones y tipos de carreteras, así como a las nuevas metodologías de trabajo empleadas. Esto se logrará bajo un Sistema de Administración de Conservación Vial, que permita realizar investigaciones y observaciones de campo a fin de efectuar los reajustes necesarios a las normas.

4.4 Preparación del programa de conservación vial

El sistema de administración de conservación vial debe contemplar la elaboración del programa anual de conservación y del presupuesto para su ejecución. El programa y presupuesto definen y documentan los tipos y cantidades de trabajo



que se han planeado para proveer el nivel de servicio de conservación vial, deseado con coherencia y uniformidad y los recursos necesarios para su realización.

El programa anual de conservación identifica la cantidad estimada del trabajo de conservación, por actividad, que ha sido planeado para cada residencia. Es responsabilidad del Ingeniero Residente cumplir con efectuar la programación específica y las asignaciones de trabajo de acuerdo con los criterios establecidos anteriormente, con el fin de balancear el volumen de trabajo y lograr los objetivos del programa anual de conservación en forma efectiva y económica.

Del Programa Anual de Conservación fácilmente se calcula la cantidad de mano de obra, los tipos y cantidades de equipo y de materiales. Con este propósito se calcula el número de cuadrillas-día dividiendo la cantidad anual de trabajo entre la producción diaria contenida en la Norma de Ejecución.

Los recursos son obtenidos multiplicando el número de cuadrillas-día anuales por los recursos necesarios para una cuadrilla-día, establecidos en las Especificaciones Técnicas.

Después de obtenidos los recursos en la forma de hombres-día, equipos-día y materiales se obtienen el número de unidades de cada recurso, dividiendo entre el número de días disponibles de cada recurso por año. El promedio de días disponibles para el personal se halla restando de los 365 días, los fines de semana, feriados, días de vacaciones y un estimado por enfermedad y faltas; el mismo concepto se aplica para calcular los días disponibles de equipo, restando esta vez, el tiempo no laborable de los fines de semana, feriados, días que el equipo está en mantenimiento y reparación, días de no utilización por falta de combustible y mal tiempo.

La cantidad de personal que requiere la unidad de conservación se calcula dividiendo el total de hombres-día entre el total de días disponibles. La cantidad de equipo necesario es determinada dividiendo el total de equipos-día entre el total de días disponibles por año por equipo.

En el Programa de Conservación Vial, también se incluyen las Actividades Complementarias, referidas a los trabajos o actividades de administración, almacenaje de materiales, traslado de equipos, vacaciones, entrenamiento y otros que se efectúan para apoyar las operaciones de conservación vial.



4.4.1 Presupuesto anual de conservación vial

Antes de proceder a la determinación del presupuesto deben obtenerse los costos de los recursos de mano de obra, equipo y tipo de materiales, incluidos en las Especificaciones Técnicas de Conservación Vial.

Finalmente, para obtener el Presupuesto se multiplican los costos de los recursos por el número de hombres-día, equipos-día, y cantidad de materiales por actividad del Programa.

4.4.2 Ajustes al programa y presupuesto de conservación vial

El Programa y Presupuesto de Conservación Vial determinado en la forma anterior representa el Programa y Presupuesto de Conservación deseado por la Jefatura de Conservación Vial. Antes de su presentación final y aprobación el presupuesto puede ser sujeto a un ajuste, si los recursos físicos requeridos son superiores a los disponibles y no existe la posibilidad de contratar.

Los ajustes al Programa deben ser realizados modificando los niveles de conservación, optimizando los recursos, en cuanto a las políticas de conservación vial más rentables, y tomando en cuenta la experiencia de los ingenieros para adoptar los nuevos valores que reflejen las condiciones locales de la red vial programada a mantener. Los ajustes deben ser realizados por la Jefatura de Conservación Vial en coordinación con el ingeniero residente.

El Programa ajustado en la forma anterior representará los objetivos de la Jefatura de Conservación Vial y por lo tanto la base para la programación, ejecución y control de los trabajos. Con este propósito las políticas para la ejecución deben ser claramente comprendidas por los ingenieros para que estos objetivos sean realizados efectivamente.



La información será presentada en los siguientes Formatos:

- F-3: Formato de Programa Anual de Conservación Vial por Tramo.
- F-4: Formato de Programa Anual de Conservación Vial por Residencia.
- F-5: Formato de Requerimiento de Recursos para el Programa Anual de Conservación por Residencia.
- F-6: Formato de Presupuesto Anual de Conservación Vial por Residencia (elaborado en base a los Formatos F-4 y F-5).

Los modelos de Formato que se presentan son referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura del Formato propuesto.



FORMATO F-5

FORMATO REQUERIMIENTO DE RECURSOS PARA EL PROGRAMA ANUAL DE CONSERVACIÓN VIAL POR RESIDENCIA

AÑO DEL PROGRAMA _____

Departamento _____

Residencia _____

Distrito _____

Actividad		Unidades de Trabajo (1)	Días de Cuadrilla (2)	Días- Hombre (3)		Días - Equipo (4)		Materiales (5)	
Código	Descripción			Tipo	Nº	Tipo	Nº	Descrip	Cantidad

Notas:

- (1) Cantidad que corresponde por cada actividad al Total de Caminos (Total de Unidades Anuales de Trabajo) del Formato F-4
- (2) Obtenido de las Especificaciones Técnicas, seleccionando o calculando en base a la experiencia del lugar unidades de trabajo y rendimiento diario.
- (3) Se determina el requerimiento de mano de obra para cada tipo de personal.
- (4) Se determina el requerimiento de equipo para cada tipo de equipo, en base al programa de trabajo y a las Especificaciones Técnicas.
- (5) Se determina las necesidades de material en base al programa de trabajo y a las Especificaciones Técnicas.

5 Programación

La Programación es el proceso ordenado de ejecución del Programa Anual de Conservación Vial. La Programación deberá incluir lo siguiente:

- Programa de trabajo anual “distribuido”
- Necesidades de conservación vial en el campo
- Guía de prioridades para ejecutar el trabajo
- Conocimiento de los recursos disponibles
- Cronograma de trabajo para asignar y dirigir las cuadrillas
- Una programación quincenal con objetivos a corto plazo

El Ingeniero Residente inspecciona las carreteras periódicamente, identifica su condición, necesidades, prioridades y recursos, para finalmente preparar la Programación de Trabajo Quincenal en base a:

- Calendario Anual de Conservación Vial;
- Informes de Condiciones Actuales y Conservación Requerida (preparados por el Técnico y verificados por el Ingeniero Residente);
- Trabajos inconclusos de la programación Quincenal anterior;
- Lista aprobada de proyectos de autorización especial; y
- Especificaciones Técnicas.

También prepara una lista de trabajos que pueden ejecutarse durante el tiempo con malas condiciones climáticas.

La información será presentada en los siguientes Formatos:

- F-7: Calendario Anual de Conservación Vial por Residencia.
- F-8: Inversiones Mensuales por Residencia.
- F-9: Programación de Trabajo Quincenal por Sector.
- F-6: Asignación diaria de hombres por actividad y sector.

Los modelos de Formato que se presentan son referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura propuesta.

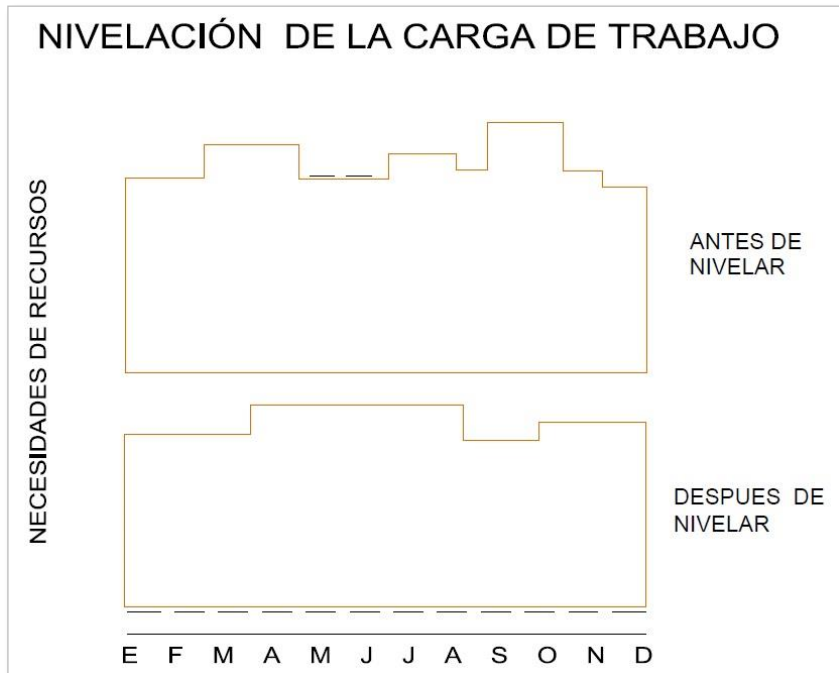
5.1 Calendario anual de conservación vial

El Calendario Anual de Conservación Vial incluye la distribución mensual del número de cuadrillas-día considerando aquellos factores que influyen sobre la ejecución de los trabajos, tales como condiciones climatológicas y de tráfico.

La distribución de las cantidades anuales de Conservación Vial se hace en función de porcentajes mensuales establecidos por el ingeniero residente con base a las condiciones locales y a las experiencias de años anteriores. Los meses programados corresponderán a la mejor época para llevar a cabo cada tipo de trabajo y los porcentajes (referidos al total) la cantidad de trabajo a ejecutar dentro del tiempo disponible. El total de cuadrillas-día por mes debe posteriormente ser balanceado para evitar tener períodos con demasiado o muy poco trabajo para los recursos disponibles, es decir el Programa de Trabajo debe estar debidamente balanceado con los recursos.

5.2 Nivelación de recursos

La distribución de recursos de mano de obra por mes debe evitar dar lugar a requerimientos mensuales que sobrepasan a los recursos disponibles. El balance de recursos se realiza moviendo hacia los meses con menor demanda de recursos, cantidades de trabajo de actividades cuya ejecución es flexible. Esta nivelación es efectuada en función básicamente de hombres-día disponibles. El Calendario de Trabajo definitivo corresponde al obtenido después de haber balanceado también los otros recursos.



Efectuada la Nivelación de Recursos, se procede a formular el Calendario Anual de Conservación Vial (Formato F-7) ajustado al balance: necesidades/disponibilidad de recursos y luego se elabora el Cuadro de Inversiones Mensuales para la Conservación Vial según el Formato F-8.

El Formato F-8 de Inversiones Mensuales, define los montos presupuestales por mes requeridos para cumplir con el Programa anual de Conservación Vial.

Su preparación se basa en los Formatos F-6 "Presupuesto Anual de Conservación Vial" y en el Formato F-7 "Calendario Anual de Conservación Vial" que corresponde a cada Residencia.

Los montos presupuestales mensuales para cada actividad resultan de multiplicar el costo de cada cuadrilla unitaria (que incluye mano de obra, materiales y equipo mecánico), por el número de cuadrilla-días que han sido programadas según el Calendario Anual de Conservación Vial.

Los modelos de Formato que se presentan son referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura propuesta.



FORMATO F-7

FORMATO CALENDARIO ANUAL DE CONSERVACIÓN VIAL POR RESIDENCIA

CALENDARIO ANUAL DE CONSERVACIÓN VIAL						AÑO	REGION	DEPARTAMENTO	RESIDENCIA											
Actividad de Conservación Vial		Comp. de Cuadrillas-día (A)	Clase de Carretera	Total número de Cuadrillas-día (B)	Total de Hombres-Día C= (A) x (B)	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.			
Cod.	Nombre																			
			0																	
			1																	
			2																	
			3																	
			4																	
			5																	
			Total																	
			0																	
			1																	
			2																	
			3																	
			4																	
			5																	
			Total																	
			0																	
			1																	
			2																	
			3																	
			4																	
			5																	
			Total																	
			0																	
			1																	
			2																	
			3																	
			4																	
			5																	
			Total																	

(A) Composición de la cuadrilla - día, corresponde al número o cantidad de personal de conservación vial para la actividad específica



FORMATO F-8

FORMATO DE INVERSIONES MENSUALES PARA LA CONSERVACIÓN VIAL POR RESIDENCIA

FORMATO DE INVERSIONES MENSUALES PARA LA CONSERVACIÓN VIAL

AÑO	REGION	DEPARTAMENTO	RESIDENCIA	RED VIAL

Actividad de Conservación Vial		ANUAL	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Oct.	Nov.	Dic.
Cod.	Descripción													
	Cuadrillas- día Inversión													
	Cuadrillas- día Inversión													
	Cuadrillas- día Inversión													
	Cuadrillas- día Inversión													
	Cuadrillas- día Inversión													
	Cuadrillas- día Inversión													
	Cuadrillas- día Inversión													
	Cuadrillas- día Inversión													
SUBTOTAL INVERSIÓN														

5.3 Programación quincenal

La Programación Quincenal es el método a través del cual el Programa Anual de Conservación Vial es puesto en acción; esta programación debe ser utilizada por los ingenieros residentes en la ejecución diaria del trabajo a realizar. En ella se detallan por actividad, por sección de control y por día: el equipo, el número de cuadrillas-día y de personal necesarios para la ejecución de los trabajos.

La base fundamental para la preparación de la Programación Quincenal es el Calendario Anual de Conservación Vial aprobado por la Jefatura de Conservación Vial; y las decisiones acerca de: qué trabajo realizar; cuánto trabajo realizar; y, cuándo realizar el trabajo; son efectuadas con base al Calendario Anual.

Obviamente, debido a los imprevistos que usualmente afectan la ejecución de la conservación vial, las condiciones previstas originalmente en el Calendario podrían haber variado y sería necesario efectuar ajustes al inicio del año fiscal en función de necesidades de conservación determinadas a través de la inspección y los Informes de Condiciones Actuales y Conservación Requerida (preparados por el Técnico y verificados por el Ingeniero Residente). La programación debe ser flexible pero sin perder de vista el principal objetivo: preservar el buen estado de la vía en función a la ejecución efectiva de las cantidades establecidas en el Programa Anual de Conservación Vial.

Procedimiento para la Preparación de la Programación Quincenal.

La Programación Quincenal es un proceso permanente de control, revisión y ajuste y será ejecutado por el Ingeniero Residente y aprobada por el Ingeniero Jefe de Conservación Vial. Para el efecto es necesario realizar una reunión, dos o tres días antes de la conclusión del período quincenal en ejecución, para la coordinación de la preparación de la programación quincenal siguiente. La reunión es un medio muy importante para el control de las operaciones de conservación. El progreso obtenido en la quincena anterior y el acumulado hasta la fecha es revisado y en caso de desviaciones importantes con respecto al Programa y las normas, deben tomarse oportunamente acciones correctivas.

Los elementos requeridos para el desarrollo de la Programación Quincenal son los siguientes:

- Calendario de Trabajo
- Reporte Comparación Cuadrillas-día
- Lista de Necesidades de Conservación
- Necesidades de Recursos
- Recursos Disponibles
- Actividades no Concluidas la Quincena Anterior
- Actividades Alternativas
- Informes de Condiciones Actuales y Conservación Requerida
- Lista y Mapa de las Secciones de Conservación

El procedimiento a seguir para el desarrollo de la Programación Quincenal es el siguiente:

- i. Antes de la reunión quincenal cada Ingeniero Residente debe preparar una Lista de Necesidades de Conservación Vial. Ésta es obtenida a partir de las



inspecciones visuales efectuadas a la red vial a su cargo y los Informes de Condiciones Actuales y Conservación Requerida. La lista contendrá un estimado de las cuadrillas días que requeriría cada actividad. Actividades No Concluidas la Quincena Anterior serán incorporadas en la lista. Prioridades serán asignadas a esta lista durante la reunión.

- ii. El Ingeniero Residente preparará la Programación Quincenal de los trabajos a ser realizados en el período considerado utilizando el formato adjunto. La Programación Quincenal se preparará con una copia utilizando el procedimiento siguiente:
 - 1) Las actividades a programar, en principio, serán aquellas contenidas en el Calendario Anual de Conservación Vial en el mes de la programación. Excepcionalmente se programarán actividades no previstas en el mes. Esta práctica debe evitarse en lo posible.
 - 2) El Ingeniero programará de acuerdo a las prioridades establecidas en la Lista de Necesidades de Conservación.
 - 3) El Ingeniero Residente programará otras actividades que aparecen en el Calendario anual de conservación, en reemplazo de las actividades que no se pudieron realizar por motivos diversos, como actividades alternativas.
 - 4) El número total de cuadrillas-día para el mes de la programación no será excedido. El Reporte de Comparación de cuadrillas-día proporciona información actualizada del número de cuadrillas-día utilizado del total del Programa Anual de Conservación Vial. Esta información es útil para decidir el número de cuadrillas-día que serán programadas en un período en particular.
- iii. Los hombres-día acumulados son calculados durante el desarrollo de la programación utilizando la cantidad de personal realmente programado para cada actividad. La programación es concluida cuando los recursos de mano de obra y equipo han sido programados. Equipo de uso común entre las residencias de conservación vial es coordinado entre el Ingeniero Jefe de Conservación Vial y los Ingenieros Residentes.
- iv. Actividades Alternativas que puedan ser ejecutadas en lugar de otras actividades que no puedan ser realizadas debido a imprevistos, deben ser consideradas en la programación. Por ejemplo, en caso de desperfecto del cargador frontal, los volquetes podrían ser destinados al acarreo de otros materiales que puedan cargarse manualmente o bien a la conservación preventiva.
- v. La programación quincenal debe ser aprobado por el Ingeniero Jefe de Conservación Vial. La aprobación autoriza a los ingenieros a ejecutar los trabajos programados. Finalmente, los Técnicos, utilizan esta programación como base para la asignación del trabajo a las cuadrillas.

FORMATO DE PROGRAMACIÓN QUINCENAL (F-9)

Para llenar el formato de Programación Quincenal, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- (1) Nombre del departamento
- (2) Número del Grupo y nombre de la Residencia



- (3) Periodo de la programación quincenal
- (4) Número total de obreros asignados a la residencia
- (5) Número de días de trabajo efectivo durante el periodo quincenal
- (6) Multiplicar el total de obreros por el número de días e indicar el total de hombre-días disponible
- (7) Número de obreros que estarán de vacaciones y/o los que por razones de enfermedad u otro motivo justificado no puedan trabajar durante el periodo quincenal
- (8) Número de días de faltas autorizadas, de acuerdo al punto anterior
- (9) Multiplicar el N° de obreros (ítem 7) por el número de días e indicar el total de hombres-día de faltas autorizadas.
- (10) Código y nombre de cada actividad programada
- (11) Ubicación de la zona de trabajo (nombre de la carretera y tramo, incluyendo kilometraje)
- (12) Composición de cuadrilla según la actividad programada.
- (13) Número de días programados para cada actividad (usar la producción promedio por día para determinar los días requeridos)
- (14) Multiplicar el número de días por la composición de cuadrilla
- (15) Sumar los hombre-días programados para todas las actividades (el total deberá ser igual a los hombre-días disponibles, indicados en el Ítem 6)
- (16) En la columna "Observaciones" se incluirá el nombre del Técnico o capataz asignado a cada actividad de trabajo, así como también el equipo mecánico con su respectivo número de registro a ser utilizado.
En el espacio de esta columna que corresponde a faltas autorizadas, se debe indicar los nombres del personal que está de vacaciones o licencia.
- (17) Nombre y Firma del Ingeniero Residente, responsable de la preparación del programa
- (18) Fecha de preparación
- (19) Nombre y Firma del Ingeniero Jefe de Conservación Vial, aprobando el programa
- (20) Fecha de aprobación
- (21) Identificación de página.

Los modelos de Formato que se presentan son referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura del Formato propuesto.



FORMATO F-9

PROGRAMACIÓN DE TRABAJO (QUINCENAL) POR SECTOR

Periodo	Total de Obreros	Total 1 Día Programado	Total Hombres - Día Disponibles	Departamento (1)
Del (3)	Residencia	(4) X (5)	= (6)	Residencia (2)
Al	(4)	X (5)	= (6)	Observaciones (16)
Faltas Autorizadas	Número (7)	X (8)	= (9)	
Actividad Ubicación	(10) (11)	Días	Hombres-Día	
Cantidad	Comp. Cuad. (12)	X (13)	= (14)	
Actividad Ubicación		Días	Hombres-Día	
Cantidad	Comp. Cuad.	X	=	
Actividad Ubicación		Días	Hombres-Día	
Cantidad	Comp. Cuad.	X	=	
Actividad Ubicación		Días	Hombres-Día	
Cantidad	Comp. Cuad.	X	=	
Actividad Ubicación		Días	Hombres-Día	
Cantidad	Comp. Cuad.	X	=	
TOTAL DE HOMBRES-DIA			(15)	Comparar con el Total de Hombres - Día Disponibles
Programado por: (17)		Aprobado por: (19)		
Fecha (18)		Fecha (20)		
				Página (21)

Formato por actividad y sector, asignación diaria de hombres-día (F-10)

Este formato corresponde a la asignación diaria del personal para cada actividad de trabajo, debe estar correlacionada con lo reportado en el Formato F-9

- (1) Código: Corresponde al número que identifica la actividad.
- (2) Descripción: Corresponde al nombre que identifica la actividad.
- (3) Ubicación: Se consigna el Tramo y Sector donde está asignada la cuadrilla.
- (4) Total hombres - día disponible: Corresponde a lo indicado en el ítem (14) del Formato F-9 por cada actividad.



- (5) Jefe de Cuadrilla: Es el técnico o experto responsable de la cuadrilla, está a cargo de una o varias actividades según rubros (explanaciones, superficie de rodadura, drenaje, cauces, estructuras, señalización).
- (6) Se consignará la cantidad diaria de hombres - día, la suma total de los 15 días (quincena) debe ser igual al total de hombres - día disponible (4).

Los modelos de Formato que se presentan son referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura del Formato propuesto.



FORMATO F-10

FORMATO POR ACTIVIDAD Y SECTOR ASIGNACION DIARIA DE HOMBRES - DIA

Departamento _____
Residencia _____

Distrito _____
Periodo _____
Aprobado _____

Actividad de Trabajo			Total Hombres - Día disponible (4)	Jefe de Cuadrilla (5)	Asignaciones Hombre - Día (6)														
Código (1)	Descripción (2)	Ubicación (3)			Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Lu	Ma	Mi	Ju	Vi	Sa	Do	Lu
		Tramo:																	
		Sector:																	
		Tramo:																	
		Sector:																	
		Tramo:																	
		Sector:																	
		Tramo:																	
		Sector:																	
		Tramo:																	
		Sector:																	
		Tramo:																	
		Sector:																	

6 Ejecución

La Ejecución tomará en cuenta lo siguiente:

- El criterio de conservación que indica cuándo y a qué nivel debe ser ejecutada cada actividad
- El tamaño efectivo de la cuadrilla
- Los tipos y cantidades de equipo adecuados para realizar cada actividad
- Materiales
- El procedimiento para ejecutar el trabajo con el tiempo y calidad óptimos
- Producción promedio por día

La información será presentada en los siguientes Formatos:

- F-11: Informe de Trabajo Quincenal ejecutado por actividad y sector.
- F-12: Actividades administrativas complementarias.
- F-13: Datos para el Resumen por Actividad.
- F-14: Resumen de las Actividades de Conservación por Residencia.
- F-15 Resumen de los Costos de Conservación.

Los modelos de Formato que se presentan son referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura del Formato propuesto.

Un factor importante dentro del sistema lo constituye la efectiva comunicación del trabajo programado al personal de campo encargado de ejecutarlo. La ejecución de las actividades de conservación debe llevarse a cabo de acuerdo a las Especificaciones Técnicas de Conservación Vial y a la programación quincenal preparada por el Ingeniero Residente. Con este propósito, el Ingeniero Residente debe poner en conocimiento del Técnico (o capataz), con suficiente detalle, los pormenores de la programación incluyendo las instrucciones especiales, para una correcta asignación de los trabajos a las cuadrillas.

6.1 Especificaciones técnicas de conservación vial

La base para la ejecución de los trabajos son las Especificaciones Técnicas de Conservación Vial. La efectividad y eficiencia con que los trabajos son ejecutados dependen de la manera que las cuadrillas son organizadas, así como de los métodos empleados para su ejecución.

El uso de las Especificaciones Técnicas es muy importante, caso contrario se podría esperar variaciones en la organización y en los métodos de trabajo utilizados por las diferentes cuadrillas. Las especificaciones, además de definir los recursos requeridos para la ejecución del programa de conservación, constituyen el punto de referencia básico en el proceso de evaluación del trabajo ejecutado.

6.2 Desarrollo y uso de las especificaciones técnicas de conservación vial

La información relativa a personal, equipo y materiales contenida en las especificaciones debe ser utilizada para la asignación diaria de los trabajos de acuerdo a la programación quincenal. Condiciones locales especiales y de rendimientos, pueden justificar variaciones de las especificaciones, en tal caso el Ingeniero Residente debe hacer los ajustes necesarios al momento de preparar la



programación. Por ejemplo, en la actividad Reconfiguración de la Capa de Rodadura, como consecuencia de la variación en las distancias de transporte por ubicación de canteras disponibles de materiales, puede ser necesario variar el número de camiones volquetes de un día a otro para mantener una operación balanceada y eficiente.

El personal encargado de la planificación, programación y ejecución de la conservación vial, particularmente los ingenieros y técnicos (capataces) de las Residencias de Conservación Vial, deben familiarizarse completamente con las Especificaciones Técnicas. La revisión y ajustes de las especificaciones, proporcionará un nivel de conservación uniforme en cada Residencia para un mismo tipo o clase de carretera. El uso continuo de las Especificaciones Técnicas de Conservación Vial, permitirá el perfeccionamiento de las mismas. La jefatura de Conservación Vial podrá deducir Especificaciones más generales.

Las Especificaciones Técnicas Generales de Conservación Vial están incluidas en el presente Manual.

6.3 Informe de la ejecución

El informe básico de la ejecución de los trabajos es el Informe del Trabajo por Actividad. En él se detallan, por día, por actividad y por sección de control, el trabajo realizado y los recursos utilizados por las diferentes cuadrillas bajo la supervisión del técnico (o capataz). El período informado corresponde a una quincena.

La calidad de la información de campo es muy importante para el éxito del Sistema pues todos los reportes para la evaluación y el control de la ejecución de la conservación vial dependen de esta información.

Los informes quincenales, llenados por el Técnico (o capataz), deben ser revisados cuidadosamente por el Ingeniero Residente antes de enviarlos a la Jefatura de Conservación Vial. Se recomienda que los informes quincenales se introduzcan en una base de datos computarizada, en forma semanal de tal manera de controlar el avance de la programación quincenal y efectuar los ajustes oportunos necesarios; por lo que antes de que el digitador introduzca la información en la computadora para su procesamiento, el Jefe de Conservación Vial debe efectuar una revisión final. El digitador debe asegurarse que los datos sean introducidos correctamente a la computadora.

Formato de informe de trabajo quincenal ejecutado por actividad y por sector (f-11)

PRIMERA ACCIÓN (INFORMACIÓN DEL INGENIERO RESIDENTE)

Usando la Programación Quincenal como base, el Ingeniero Residente provee a los Técnicos asignados un Formato Informe de Trabajo por Actividad programada, donde el Ingeniero consignará en cada una de ellas, la siguiente información:

- (1) Código de la actividad
- (2) Nombre de la actividad
- (3) Composición normal de la cuadrilla para la actividad, (corresponde al número o cantidad de personal de Conservación Vial para la actividad específica).



- (4) Clave de la residencia (N° de la Región, N° del Departamento y N° de la Residencia)
- (5) Número y nombre del grupo Residencial
- (6) Tipo de conservación, (rutinaria o periódica)
- (7) Cargo y nombre de la persona que reciba la asignación de trabajo (Técnico o capataz)
- (8) Fecha de inicio del trabajo, según lo programado
- (9) Número de cuadrillas día programados
- (10) Nombre de la carretera y ubicación específica de la zona de trabajo (Tramo y Sector)
- (11) Unidad para medir el trabajo realizado
- (12) Los materiales a emplearse y las unidades de medida apropiadas
- (13) El equipo mecánico a utilizarse con sus números de registro.

El Técnico encargado de la cuadrilla recibe del Ingeniero el Formato Informe de Trabajo por Actividad; y, luego con los hombres, equipo y materiales asignados a él, procede a ejecutar el trabajo.

Los tamaños de los modelos de Formato que se presentan son sólo referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura del Formato propuesto.



- (18) Cantidad de materiales usados medido en las unidades apropiadas
- (19) Total de horas que ha trabajado cada máquina en la actividad
- (20) Sumar las columnas
- (21) Firma la tarjeta
- (22) Fecha del último día de trabajo en la actividad.

También es importante que el Técnico o Capataz, anote los nombres de los obreros en el reverso del Formato de Trabajo Ejecutado, igualmente los tramos reales de trabajo día a día y cualquier otra información importante.

Cuando termine el trabajo asignado, el Técnico o Capataz encargado del trabajo devuelve el Formato de Trabajo para cada Actividad, al Ingeniero Residente.

Los tamaños de los modelos de Formato que se presentan son sólo referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura del Formato propuesto.



FORMATO F-11 (continuación)

FORMATO INFORME DE TRABAJO EJECUTADO QUINCENAL POR SECTORES

Código	Actividad	Composición de la Cuadrilla											
Clave	Residencia	Tipo de Conservación											
Encargado a:		Fecha de:											
Ubicación		Nº Días Program.											
Ruta: _____ Nombre del Camino: _____ Tramo: _____ Clase de Camino: _____ Sector en Trabajo: Ref. inicial km: _____ Ref. final km: _____													
Fecha	Composición Real Cuadrilla - día	Horas - Trabajadas (HT)	Hombres - Hora (16) = (15) x (HT)	Trabajo Realizado	Materiales				Equipo - Horas				
					(18)	(18)	(18)	(18)	(19)	(19)	(19)	(19)	
(14)	(15)	(HT)	(16)	(17)									
					(18)	(18)	(18)	(18)	(19)	(19)	(19)	(19)	(19)
Total					(20)								
Firma _____ (21)					Fecha _____ (22)								

FORMATO DE ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS COMPLEMENTARIAS (F-12)

Las Actividades Complementarias comprenden los trabajos o actividades de administración, almacenaje de materiales, traslado de equipos, vacaciones, entrenamiento y otros que se efectúan para apoyar las operaciones de conservación vial.

Se presenta a manera referencial la siguiente relación de Actividades Complementarias:

- 000 Actividades Complementarias (Códigos del 001 al 099).
- 011 Supervisión de Campo.
- 012 Entrenamiento.
- 013 Cursos de Capacitación.



- 014 Derechos de Explotación de Canteras y Fuentes de Agua.
- 015 Almacenaje de Materiales
- 017 Mantenimiento de Oficinas y Campamentos.
- 018 Traslado de Equipo.
- 019 Tiempo de Viaje y sin trabajo.
- 020 Vacaciones.
- 021 Personal Técnico – Administrativo – Contable – Auxiliar de la composición de las cuadrillas de Actividades de Conservación Vial.
- 022 Gastos de Residencia.
- 023 Gastos de la Dirección y Jefatura de Conservación Vial.
- 024 Herramientas y vestuario.
- 025 Elementos de seguridad para el personal.

Otras actividades complementarias (Códigos del 026 al 099).

Este Formato se utiliza para asignar e informar la ejecución de las actividades consideradas dentro de este rubro. Al igual que los Formatos Informe de Trabajo por Actividad (información quincenal) el de Actividades Complementarias, es asignada por el Ingeniero Residente al Técnico o Capataz encargado, tomando como base la programación quincenal.

PRIMERA ACCIÓN (INFORMACIÓN DEL INGENIERO RESIDENTE)

Al asignar el trabajo, el Ingeniero Residente debe indicar en cada Formato de Actividades Complementarias, la información siguiente:

- (1) Clave de la Residencia (N° de la Región, N° del Departamento-) y N° de la Residencia (*)
- (2) Número y Nombre del grupo residencial
- (3) Tipo de conservación (rutinaria o periódica)
- (4) Nombre de las actividades complementarias asignadas
- (5) Código correspondiente a las actividades indicadas en el Ítem 4
- (6) Número de personal asignado a cada una de las actividades ya citadas
- (7) Número de días de trabajo programado para cada actividad complementaria
- (8) Cargo y nombre de la persona que recibe la asignación de trabajo (Técnico o Capataz)
- (9) Nombre de la carretera y/o ubicación específica de la zona de trabajo
- (10) Nombre de los materiales que deben ser empleados
- (11) Código de la actividad donde será utilizado cada material
- (12) Unidades que deberán ser tomadas en cuenta para informar el trabajo, producción diaria (m/día, u/día, m²/día, m³/día, etc.).
- (13) Unidad de medida de los materiales a utilizar (galones, bolsas, kg. metros, etc.) según corresponda.
- (14) Indicar la cantidad de personal de vacaciones, enfermo o falta del personal obrero deberá ser informado en la cantidad correspondiente.



- (15) Nombre del equipo mecánico que deberá ser utilizado.
- (16) N° de registro del equipo mecánico antes citado.
- (17) Código de la actividad donde el equipo mecánico debe intervenir.

Los modelos de Formato que se presentan son referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura del Formato propuesto.

(*) Para todos los efectos, si se tratara de vías municipales o vecinales:

En clave de la residencia ir Región (Departamento); Provincia y Distrito, según corresponda a la red vial materia de los trabajos de conservación.



- (21) Composición de la cuadrilla – día: Corresponde al total de personal utilizado en cada actividad complementaria de acuerdo a lo informado en ítem (20)
- (22) Total de hombre-horas de trabajo diario (multiplique el total de personal indicado en el ítem (21) por las horas trabajadas en el día).
- (23) Cantidad de materiales utilizados, medido en unidades apropiadas, según lo indicado en el ítem (13)
- (24) Número de personal que está de vacaciones, enfermo o ha faltado al trabajo.
- (25) Total de horas de trabajo diario del equipo utilizado en cada actividad.
- (26) Suma de las columnas.
- (27) Suma total de las horas trabajadas por cada máquina.
- (28) Nombre del Técnico o capataz informante.
- (29) Firma del Técnico o capataz.

Una vez concluido el periodo quincenal, el Técnico o Capataz informante, devuelve el formato completo al Ingeniero Residente

Los modelos de Formato que se presentan son referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura del Formato propuesto.



FORMATO DATOS PARA EL RESUMEN DE ACTIVIDAD (F-13)

El formato de Datos para el Resumen por cada Actividad, se utiliza para resumir los datos de ejecución de la labor realizada y cuya información se recibe a través del Formato (F-11) Informe de Trabajo por Actividad y el Formato (F-12) de Actividades Complementarias.

En este formato se resume para cada actividad, el número de cuadrilla-días totales (Total Composición Real cuadrilla – día), número de cuadrilla-días normales (sumar composición de las cuadrilla – día que cumplen la cantidad especificada o programada y que están ubicadas en la columna (15) Composición Real de Cuadrilla – día, del Formato F-11), los avances y el número de actividades correspondientes a cada quincena, obteniendo así después de 2 quincenas, la información que corresponde al Mes y el acumulado respectivo de los meses anteriores.

Para proceder al resumen de cada quincena, es preciso que todas las Tarjetas de Informe y de Actividades Complementarias estén en la Residencia, debidamente visadas y agrupadas por actividad.

El contenido del Formato de datos para el Resumen de Actividades, se detalla a continuación:

- (1) Año en curso.
- (2) Región a la que pertenece la Residencia.
- (3) Nombre de la Oficina Departamental a la que pertenece la Residencia.
- (4) Número y nombre del grupo Residencial.
- (5) Código de la Actividad materia de la información.
- (6) Nombre de la Actividad indicada.
- (7) Unidad de Medida del Avance.
- (8) Composición normal de cuadrilla.
- (9) Producción por Actividad (9P – Producción Programada, corresponde a la producción diaria. 9E – Producción Ejecutada, corresponde al total acumulado del mes de los avances entre el total del número de días de la actividad ejecutada).
- (10) Mes cuyo resumen de trabajos se está haciendo.
- (11) Número total de cuadrilla-días (Total Composición de Cuadrilla – día), de la quincena de acuerdo a las Tarjetas de Informe (Formato F-11) debidamente clasificadas en:
 - Carretera Clase 5: con tráfico mayor de 6000 veh/día
 - Carretera Clase 4: con tráfico entre 4001 y 6000 veh/día
 - Carretera Clase 3: con tráfico entre 2001 y 4000 veh/día
 - Carretera Clase 2: con tráfico entre 401 y 2000 veh/día
 - Carretera Clase 1: con tráfico entre 201 y 400 veh/día
 - Carretera Clase 0: con tráfico igual o menor de 200 veh/día
- (12) Número total de cuadrilla-días que han trabajado con una Composición Normal de cuadrilla (*), durante la quincena ya referida, de acuerdo a lo reportado en la columna (15) Composición Real Cuadrilla – día de las



Tarjetas de Informe (Formato F-11), debidamente clasificadas por tipo de carretera, y el total de estas.

- (13) Total de Avance en dicho periodo, de acuerdo a las Tarjetas de Informe (Formato F-11, total columna 17), y según la clasificación indicada en el numeral anterior.
- (14) Registrar quincenalmente el total de Actividades (número de veces que se ejecutó la actividad) de acuerdo igualmente a la clasificación antes indicada (según lo obtenido en Formato F-11).
- (15) Completados los datos de la primera y segunda quincena, totalizar las cantidades que corresponden al mes para cada columna.
- (16) Sumando el acumulado del mes anterior con los totales que corresponden al presente mes, se tendrá el acumulado general.

Los modelos de Formato que se presentan son referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura del Formato propuesto.

NOTA (*) Una cuadrilla-día es normal, cuando se trabaja con los recursos de mano de obra, equipo, etc., programados.



FORMATO DE DATOS PARA EL RESUMEN POR ACTIVIDAD

HOJA DE DATOS PARA EL RESUMEN DE ACTIVIDADES

AÑO	REGION	DEPARTAMENTO	RESIDENCIA
(1)	(2)	(3)	(4)

ACTIVIDAD		UNIDAD DE MEDIDA	COMP. DE CUADRILLA NORMAL	PRODUCCIÓN PROGRAMADA POR ACTIVIDAD	PRODUCCIÓN EJECUTADA POR ACTIVIDAD
CODIGO	DESCRIPCIÓN				
(5)	(6)	(7)	(8)	(9P)	(9E)

*	MES	CUADRILLA-DIAS TOTALES							CUADRILLA - DIAS NORMALES							AVANCES							NUMERO DE ACTIVIDADES						
		Clase 0	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	TOTAL	Clase 0	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	TOTAL	Clase 0	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	TOTAL	Clase 0	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4	Clase 5	TOTAL
1																													
2																													
	TOTAL MES	←		(11)	→			←		(12)	→			←		(13)	→			←		(14)	→						
	ACUMULADO																												
1	(10)																												
2																													
	TOTAL MES	←			→			←			→			←		(15)	→			←			→						
	ACUMULADO	←			→			←		(16)	→			←			→			←			→						
1																													
2																													
	TOTAL MES																												
	ACUMULADO																												
1																													
2																													
	TOTAL MES																												
	ACUMULADO																												

(*) Quincena 1
Quincena 2



FORMATO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN (F-14)

Al final de la segunda quincena de cada mes, se preparará el "Resumen de las Actividades de Conservación", tomando como base la información contenida en los siguientes formatos:

- F-13 Formato de datos para el resumen de Actividades: Corresponde a lo Ejecutado.
- F-7 Formato Calendario Anual de Conservación: Corresponde a lo Programado.

La información a consignar en el Formato Resumen de las Actividades de Conservación, permitirá realizar una comparación del trabajo ejecutado con lo programado, según se muestra en el Programa y Calendario Anual de Conservación Vial. En dicho formato, deberá anotarse la información siguiente:

- (1) Región a la que pertenece la Residencia.
- (2) Nombre de la Oficina Departamental a la que pertenece la Residencia.
- (3) Número y nombre del grupo Residencia
- (4) Clase de Carreteras (Clase 0, 1, 2, 3, 4 y 5)
- (5) Mes que corresponda al periodo de ejecución de los trabajos que se están informando.
- (6) Código de la actividad que se informa.
- (7) Nombre de la actividad.
- (8) Composición normal de la cuadrilla.
- (9) Total anual de cuadrilla-días de trabajo programado.
- (10) La producción anual programada.
- (11) Unidad de medida del Avance.
- (12) Número de cuadrilla-días programadas en el mes.
- (13) Total acumulado de cuadrilla-días programadas al mes que se informa (ver Calendario Anual).
- (14) Acumulado de cuadrilla dial normales programadas al mes que se informa.
- (15) Producción o Avance programado para el mes (multiplicar el Número de cuadrilla-días (ítem 12) del mes x producción promedio por día).
- (16) Total acumulado de la producción programada al mes que se informa.
- (17) Número de actividades programadas para el mes que se informa.
- (18) Número de Actividades acumuladas, programadas al mes que se informa.
- (19) Producción por Actividad programada del mes (dividir (ítem 15) / (ítem 17))
- (20) Producción por Actividad programada del acumulado (dividir (ítem 16) / (ítem 18))
- (21) Número de cuadrilla-días utilizadas en el mes.
- (22) Número total de cuadrilla-días utilizadas y acumuladas al mes que se informa (ver hoja de datos para el resumen de Actividades).
- (23) Número total de cuadrilla-días normales utilizadas al mes que se informa.
- (24) Producción o Avance ejecutado en el mes.
- (25) Total acumulado de la producción o Avance acumulado ejecutado al mes que se informa.



- (26) Número de Actividades realizadas utilizadas durante el mes.
- (27) Número de Actividades acumuladas utilizadas al mes que se informa.
- (28) Producción por tarea obtenida en el mes (dividir (ítem 24) / (ítem 26)).
- (29) Producción por tarea obtenida del acumulado (dividir (ítem 25) / (ítem 27)).

Los modelos de Formato que se presentan son referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura del Formato propuesto.



FORMATO F-14

FORMATO RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN POR RESIDENCIA

RESUMEN DE LAS ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN

REGION	DEPARTAMENTO	RESIDENCIA	CLASE CAMINO
(1)	(2)	(3)	(4)

mes de (5) de (año)

ACTIVIDAD		PROGRAMACIÓN ANUAL				PROGRAMACIÓN Y EJECUCIÓN MENSUAL						PRODUCCIÓN POR ACTIVIDAD			
COD.	NOMBRE	Comp. de Cuad.	Cuadrilla Días	AVANCE		(*)	CUADRILLA-DÍAS		AVANCE		ACTIVIDADES		Del mes	Del acumulado	
				Cantidad	Unid.		Mes	ACUMULADO		Mes	Acumulado	Mes			Acumulado
								TOTAL	Normal						
						P									
						E									
(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	P	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
						E	(21)	(22)	(23)	(24)	(25)	(26)	(27)	(28)	(29)
						P									
						E									
						P									
						E									
						P									
						E									
						P									
						E									
						P									
						E									

(*) P = Programado
E = Ejecutado



FORMATO RESUMEN DE LOS COSTOS DE CONSERVACIÓN VIAL (F-15)

Al igual que el Formato Resumen de las Actividades de Conservación, el "Resumen de los Costos de Conservación", se prepara al final de la segunda quincena de cada mes, tomando como base la información contenida en los siguientes formatos:

- Resumen de las actividades de conservación (F-14).
- Cuadro de Inversiones mensuales para la conservación vial por residencia (F-8).
- Planilla de jornales del personal obrero.
- Cuadro resumen de la cantidad de materiales utilizados durante el mes para cada actividad (esta información se obtiene de los Formatos Informe de Trabajo por Actividad, Formato F-11 y de Actividades Complementarias, Formato F-12). Estos datos debidamente valorizados deberán coincidir con la información de Almacén de la Residencia.
- Cuadro resumen del total de horas trabajadas por el equipo mecánico durante el mes en cada actividad (esta información se obtiene igualmente de las tarjetas de informe, Formato F-11 y de Actividades Complementarias, Formato F-12). Estos datos debidamente valorizados deberán coincidir con las valorizaciones del equipo que ha trabajado durante el mes.

La información que se proporciona en estos formatos, permitirá realizar comparaciones de los gastos ejecutados con los gastos programados por actividad, según el cuadro de Inversiones Mensuales para la labor de conservación.

En el Formato Resumen de los Costos de Conservación, se incluirá la información siguiente:

- (1) Región a la que pertenece la Residencia.
- (2) Nombre de la Oficina Departamental a la que pertenece la Residencia.
- (3) Número y nombre del grupo residencial.
- (4) Clase de Carreteras (clase 0, 1, 2, 3 y 4).
- (5) Mes que corresponde a la información.
- (6) Código de la Actividad que se informa.
- (7) Nombre de la Actividad (actividades de conservación vial y actividades complementarias).
- (8) Unidad de medida del Avance.
- (9) Avance programado para el mes.
- (10) Avance acumulado programado al mes que se informa.
- (11) Inversión programada para el mes.
- (12) Inversión acumulada programada para la actividad al mes que se informa.
- (13) Inversión anual programada para cada actividad.
- (14) Costo unitario programado del mes para cada actividad (dividir (ítem 11)/(ítem 9)).
- (15) Costo unitario del acumulado programado para cada actividad (dividir (ítem 12)/(ítem 10)).
- (16) Avance ejecutado en el mes para cada actividad.
- (17) Avance total acumulado ejecutado al mes que se informa.
- (18) Inversión mensual (18P – Programada, 18E - Ejecutada) correspondiente a la mano de obra para cada actividad, de acuerdo a lo que sigue:
 - Importe total de planilla de jornales de la Residencia del mes -----=(a)



- Importe de jornales de personal de apoyo de la Residencia-----=(b)
- Número de tareas efectivas del personal de campo-----=(c)
- Número total de tareas utilizadas en cada actividad durante el mes---=(d)
- Importe real de jornales para cada actividad-----=(e)

Según esto, se obtendrá el Importe real de jornales (e), aplicando la formula siguiente:

$$e = \frac{(a - b)}{c} \times d$$

- (19) Inversión mensual (19P – Programada, 19E – Ejecutada) correspondiente al Equipo Mecánico de la Entidad que hubiere trabajado en cada actividad.
- (20) Inversión mensual (20P – Programada, 20E – Ejecutada) correspondiente al Equipo Mecánico particular que hubiere trabajado en cada actividad.
- (21) Inversión mensual (21P – Programada, 21E – Ejecutada) correspondiente a los materiales utilizados durante el mes, en cada actividad.
- (22) Inversión mensual correspondiente a cada actividad (se obtiene de la suma de (ítem 18) + (ítem 19) + (ítem 20) + (ítem 21)).
- (23) Inversión acumulada por actividad, al mes que se informa.
- (24) Costo Unitario del mes, para cada actividad (dividir (ítem 22)/(ítem 16))
- (25) Costo Unitario del Acumulado al mes que se informa para cada actividad (dividir (ítem 23)/(ítem 17))

Los modelos de Formato que se presentan son referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura del Formato propuesto.



FORMATO RESUMEN DE LOS COSTOS DE CONSERVACIÓN

RESUMEN DE LOS COSTOS DE CONSERVACIÓN

mes de (5) de (año)

REGION	DEPARTAMENTO	RESIDENCIA	CLASE DE CAMINO
(1)	(2)	(3)	(4)

ACTIVIDAD		AVANCES			INVERSIONES			DETALLE DE LAS INVERSIONES EN EL MES				COSTO UNITARIO		
COD.	NOMBRE	Unid.	*	Mes	Acumulado	Mes	Acumulado	Anual	Jornales	Equipo Mecánico		Materiales	Del Mes	Del Acumulado
										Entidad	Particular			
(6)	(7)	(8)	P	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(18) P	(19) P	(20) P	(21) P	(14)	(15)
			E	(16)	(17)	(22)	(23)	(18) E	(19) E	(20) E	(21) E	(24)	(25)	
			P											
			E											
			P											
			E											
			P											
			E											
			P											
			E											
			P											
			E											

(*) P = Programado
E = Ejecutado

7 Evaluación y control

Una de las etapas más importantes en el proceso de gestión de la conservación vial lo constituye el control y la evaluación de los trabajos. En tal sentido, es necesario contar con la información necesaria para hacer un seguimiento de la efectividad y eficiencia con que están siendo ejecutadas las operaciones de conservación.

Los Ingenieros y Jefe de Conservación Vial y los Residentes de conservación deberán evaluar continuamente el progreso y la ejecución de su trabajo en relación al volumen de trabajo planeado. Esto puede alcanzarse con el uso apropiado de:

- Formatos Informe de Trabajo por Actividad y de Actividades Complementarias
- Calendario Anual de Conservación
- Programación Quincenal
- Resumen de las Actividades de Conservación
- Resumen de los Costos de Conservación
- Inspecciones de Campo.

7.1 Formatos informe de trabajo por actividad y de actividades complementarias

Todos los Formatos Informe de Trabajo por Actividad y de Actividades Complementarias completos deberán revisarse para verificar el tamaño de la cuadrilla y el equipo que se ha utilizado. Cualquier desviación de las especificaciones establecidas debe ser justificada plenamente.

7.2 Calendario anual de conservación

El principal aspecto a tener en cuenta en la evaluación y control a una residencia está referido a las actividades de conservación.

Para controlar el avance de la Residencia, el Ingeniero Residente o el Ingeniero Jefe de Conservación Vial:

- 1) Revisará el Calendario Anual de Conservación para formarse una idea del trabajo futuro que debe realizarse y donde se pueden hacer reajustes si fuera necesario para cumplir con el Programa Anual de Trabajo.
- 2) Si cualquier actividad pareciera demasiado adelantada o atrasada, es mejor controlarla para asegurar que:
 - los niveles de servicio sean correctamente seguidos; y
 - se utilicen métodos normalizados de trabajo.
- 3) La utilización de menos cuadrilla-días de lo planeado, por ejemplo, podría ser índice de una conservación insuficiente.
- 4) Si se están ejecutando Actividades con menos días de lo planeado y se ha alcanzado el nivel de servicio deseado; plantear la situación al Ingeniero Jefe de Conservación Vial, con la finalidad de programar un trabajo adicional de Autorización Especial, para aprovechar los recursos disponibles.
- 5) Sin permiso previo, del Ingeniero Jefe de Conservación Vial, no se debe ejecutar más días de trabajo que lo programado.
- 6) Revisará el programa de trabajos a fin de asegurar que haya suficiente trabajo para proveer flexibilidad, en la programación específica y en las asignaciones de cuadrillas.
- 6) Los Calendarios Anuales de Conservación de cada residencia representan el balance anual de trabajo y requisitos de fuerza laboral. Si el trabajo fuera a permanecer balanceado, las desviaciones de cualquier actividad requerirán ajustes en las otras actividades. Por ejemplo, un exceso en una actividad significa que debe restarse una cantidad equivalente de trabajo de otras actividades. De la misma forma, si se ejecuta menos de una actividad significa que la fuerza laboral estará disponible para el trabajo adicional. Cualquier



ajuste hecho al calendario anual de conservación debe justificarse y estar bien documentado cuando se evalúe el progreso y la ejecución del trabajo en relación con el trabajo planeado.

7.3 Programación quincenal

La Programación Quincenal provee una evaluación más fácil y rápida del trabajo programado y completado durante la quincena previa. El Ingeniero Residente puede comparar directamente en una base diaria usando la Programación como una lista de chequeo de trabajo realizado.

Al final de la quincena gran parte del trabajo planeado se debe haber completado. Sin embargo, pueden presentarse casos donde el trabajo previsto no se ha ejecutado según lo programado, debido por ejemplo, varios días de mal clima; de este modo, el programa se verá afectado por estos imprevistos.

El Ingeniero Jefe(gerente) de Conservación Vial debe reunirse con sus Ingenieros Residentes por lo menos una vez al mes para revisar las Programaciones Quincenales y los logros, así como para autorizar trabajos especiales. El estado del trabajo programado y los problemas que se presenten para cumplir con la Programación deben tenerse presentes cuando se estructura la próxima Programación Quincenal.

7.4 Resumen de las actividades de conservación

El Resumen de las Actividades de Conservación provee una comparación directa, en una base mensual, de la cantidad de trabajo planeado a la fecha en relación a la cantidad de trabajo realizado para cada actividad. Este informe identifica las actividades que están adelantadas o atrasadas, en relación al programa, así como la producción promedio diaria obtenida por tarea.

El Ingeniero Jefe (gerente) de Conservación Vial y el Ingeniero Residente, deberán detectar las causas que motivan posibles desviaciones en el cumplimiento del programa de trabajo planeado, así como el uso de cuadrillas excepcionales. Tal situación debe ser corregida inmediatamente a fin de mantenerse dentro de la totalidad del Programa de Conservación planeado.

7.5 Resumen de los costos de conservación

Los Resúmenes mensuales de los Costos de Conservación son particularmente significativos para los Ingenieros Residentes y Jefe de Conservación Vial; los datos obtenidos por trimestre y por año son herramientas que usarán principalmente las oficinas centrales para la preparación de futuros programas de conservación y presupuestos más representativos.

7.6 Inspecciones de campo

Las inspecciones de campo deben efectuarse regularmente por el personal de las residencias, departamentos y regiones para asegurar que los niveles de servicio de conservación deseados se logren alcanzar.

La frecuencia de las inspecciones puede variar de tiempo en tiempo, pero una guía para inspecciones completa es como sigue: Región – Anual; Departamental - Semestral y Residencia - Mensual.

Las necesidades de conservación identificadas como resultado de estas inspecciones de campo deben ser programadas y ejecutadas dentro de la estructura del sistema de administración de Conservación Vial.

7.7 Procedimientos de evaluación

Copias del Resumen Mensual de Actividades de Conservación y de los informes trimestrales y anuales serán puestas a disposición de los administradores directivos para que los utilicen en la evaluación de la ejecución. Deben utilizarse los siguientes procedimientos:



- 1) Identificar las actividades a las que se les debe dar atención especial. Debe enfatizarse en la evaluación de estas actividades, aquellas que requieren un mayor porcentaje del total de la fuerza laboral.
- 2) Identificar la categoría de control de trabajo para cada actividad.
- 3) Conducir reuniones periódicas de evaluación. Los Ingenieros Residentes y el Jefe de Conservación Vial, deberán reunirse mensualmente para revisar y evaluar el progreso del programa de trabajo de conservación.

Deberán llevarse a cabo reuniones semestrales del personal de la región y las oficinas centrales para revisar conjuntamente los progresos logrados.

Los Formatos Informe de Trabajo por Actividad, Resúmenes de Las Actividades de Conservación y otros informes de evaluación, suministran información referente a las áreas donde pueden estar ocurriendo problemas. Sin embargo, es difícil de identificar las causas positivas o definir las soluciones solamente en base a los datos que suministran los informes. Deberán inspeccionarse las carreteras para observar las Operaciones de Conservación Vial en forma directa.

Las reuniones de trabajo son un medio importante de controlar el programa de conservación. Las revisiones y evaluaciones frecuentes de las operaciones de conservación permiten una acción correctiva y una nueva dirección de esfuerzo realizarse a tiempo, para que sea efectiva.

Anexo Nº 2

Guía instructiva para técnicos

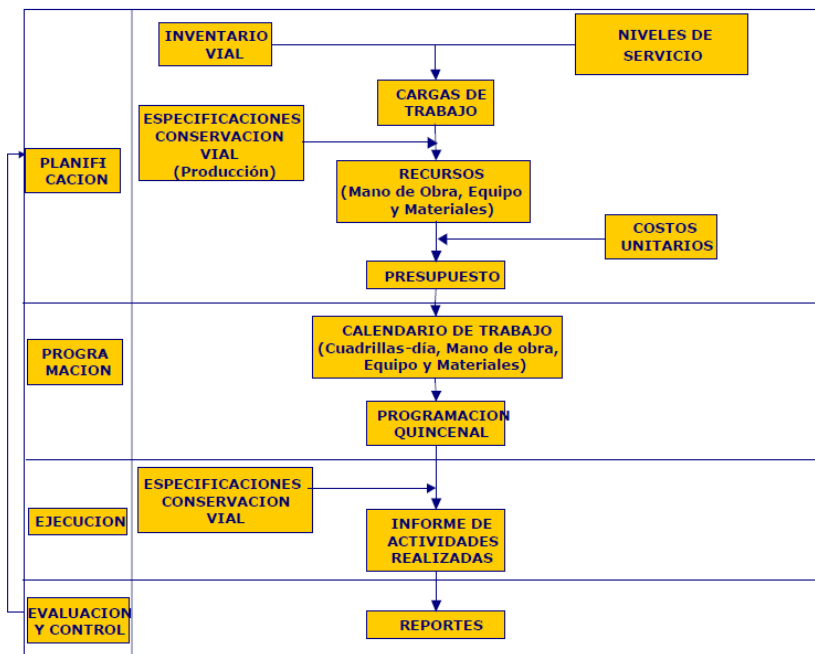
1 Introducción

Una efectiva administración de la conservación vial comprende la identificación y definición de las responsabilidades en todos los niveles de la organización.

Para que el sistema de administración funcione, tales responsabilidades deben ser comprendidas claramente y debidamente cumplidas.

En tal sentido, la presente Guía Instructiva para Técnicos, tiene como propósito definir las actividades que debe realizar el Técnico, dentro del proceso de gestión o administración de la conservación vial, que a continuación se grafica:

**Diagrama Nº 1:
Gestión y administración**



2 Responsabilidades del técnico

El Técnico de la Conservación Vial es responsable de controlar en campo los trabajos de conservación rutinaria y periódica con utilización de personal, equipo caminero y materiales asignados a la Residencia. Estas responsabilidades incluyen:

- Solicitar los recursos de equipo combustibles, materiales y personal de acuerdo al Programa Quincenal de Trabajo.
- Reportar el trabajo ejecutado en el Formato Informe de Trabajo por Actividad. Llenar diariamente el formato.
- Realizar el trabajo asignado, siguiendo los procedimientos establecidos en las Especificaciones Técnicas de Conservación Vial.

- d) Vigilar que las cuadrillas ejecuten el trabajo de acuerdo a las instrucciones recibidas y siguiendo los procedimientos establecidos en las Especificaciones Técnicas de Conservación Vial. Comunicar al Ingeniero Residente acerca de posibles cambios en las normas.
- e) Inspeccionar permanentemente la carretera, túneles, puentes, muros de contención, las alcantarillas, zanjas de coronación y toda obra de drenaje del sector a su cargo.
- f) Disponer la inmediata reparación de desperfectos menores que tengan carácter de urgencia e informar al Ingeniero Residente sobre daños mayores.
- g) Vigilar el trabajo de los contratistas, para controlar que la calidad de la conservación vial se ajuste a las especificaciones y el correcto uso de materiales.
- h) Velar por el buen mantenimiento del campamento que ocupa el personal y hacer pedido de las necesidades de materiales para su reparación.
- i) Controlar el uso de materiales de las actividades de conservación vial y reportar al Ingeniero Residente.
- j) Utilizar el equipo correctamente e informar al Ingeniero Residente sobre cualquier desperfecto.
- k) Elevar a consideración del Ingeniero Residente el avance de las tareas de conservación realizadas y por realizar en las carreteras a su cargo, para cuyo efecto utilizar los programas de conservación preparados para dichas carreteras.

3 Actividades de conservación vial

Las actividades de conservación vial son unidades específicas de trabajo que se necesitan realizar para reparar, mantener, recuperar o ejecutar mejoras puntuales en sectores críticos de la carretera. Una actividad puede ser también un trabajo de administración que se efectúa para apoyar a una cuadrilla de conservación. En las Especificaciones Técnicas de Conservación Vial, las actividades de conservación vial se denominan secciones.

La unidad de trabajo es un elemento indicativo que se usa para medir el avance en determinada actividad.

El personal de conservación encargado de planificar, programar, ejecutar, evaluar, controlar o informar el trabajo de conservación, debe conocer que comprende cada sección de conservación y los propósitos por las cuales deben ser usadas:

1. Planear los tipos y cantidades de trabajo que deben ser efectuados durante el año.
2. Programar los trabajos específicos quincenalmente, de acuerdo con el programa anual de Conservación.
3. Rendir informes del trabajo efectuado en forma tal que permita evaluarlo, con respecto al programa anual y a las Especificaciones Técnicas de Conservación Vial.

Clasificación de las Actividades de Conservación

Las actividades de Conservación Vial se clasifican en dos rubros principales:

1. Por la frecuencia como se repiten.



2. Por niveles de servicio.

1. Tipos de conservación vial por la frecuencia como se repiten

a) Obra de Conservación Rutinaria

La conservación rutinaria es el conjunto de actividades que se ejecutan dentro del presupuesto anual, está constituida por todas las actividades necesarias para cuidar la seguridad de las carreteras y para prevenir el desarrollo de deterioros en todos los componentes de la infraestructura vial como son: pistas, puentes y túneles, señales y dispositivos de seguridad, obras de drenaje, contención de taludes, limpieza de la carretera, también del derecho de vía, etc. La conservación rutinaria trata en todos esos componentes, de evitar y llegado el caso, corregir cualquier deterioro que origine incomodidad o disturbe la circulación del tránsito originando riesgos de accidentes y mayores deterioros en la infraestructura vial.

b) Obra de Conservación Periódica

La conservación periódica es de naturaleza distinta, mayormente está referida a las condiciones que se requieren recuperar en los elementos que conforman lo que en el Perú se denomina las calzadas y las bermas de la carretera, así como correcciones puntuales generadas por alguna inestabilidad en los terraplenes, que producirán posiblemente pequeños hundimientos, y que requieren recuperación realizada de la plataforma, de la superficie de rodadura de las obras complementarias.

2. Tipos de conservación vial por niveles de servicio

Los niveles de servicio son indicadores que califican y cuantifican el estado de servicio de una vía, y que normalmente se utilizan como límites admisibles hasta los cuales pueden evolucionar su condición superficial, funcional, estructural y de seguridad. Los indicadores son propios a cada vía y varían de acuerdo a sectores técnicos y económicos dentro de un esquema general de satisfacción del usuario (comodidad, oportunidad, seguridad y economía) y rentabilidad de los recursos disponibles.

En la conservación vial por niveles de servicio el trabajo se realiza para cumplir los estándares admisibles y no por el volumen de trabajo ejecutado. Es obligación del ejecutor de la conservación vial tener la carretera en perfectas condiciones los 365 días del año, en tal sentido el criterio de pago es el buen estado de las vías, de esta manera se asegura la preservación del buen estado de las vías.

4 Informes de condiciones actuales y conservación requerida

Una de las labores del Técnico es inspeccionar las carreteras. En tal sentido, el Técnico anotará las deficiencias que necesitan ser reparadas e informará inmediatamente al Ingeniero Residente, para la verificación respectiva. Esta práctica es muy necesaria que el Técnico la efectúe en forma rutinaria y anote con precisión la información.

Para el efecto el Técnico usará el Formato de Condiciones Actuales y Conservación Requerida (F-1T), para informar al Ingeniero las deficiencias por corregir. Esta práctica resultará muy conveniente ya que cuando los datos necesarios son anotados, hay pocas posibilidades de confusión o descuido de algún detalle



importante. De esta manera el Técnico tiene en forma escrita la relación de los trabajos que hay que ejecutar y puede informar con precisión al Ingeniero Residente.

El formato de Informe de Condiciones Actuales y Conservación Requerida (F-1T), es pequeño y fácil de llevar en el bolsillo de su camisa.

El Técnico efectuará la evaluación de la carretera a mantener y determinará sus condiciones existentes y la conservación requerida. La información recopilada será presentada en el Formato de Condiciones Actuales y Conservación Requerida, el mismo que incluye los siguientes aspectos:

- (1) Nombre de la Residencia
- (2) Fecha de observación
- (3) Nombre de la actividad o sección, que corresponde a la conservación requerida para corregir la condición actual
- (4) Ubicación de la condición
- (5) Estimado de la cantidad de trabajo
- (6) Observaciones adicionales
- (7) Nombre y Firma del Técnico que preparó el Informe
- (8) Código de la actividad de trabajo indicado en el ítem 3)
- (9) Composición de cuadrilla para esta actividad. Según la Especificación Técnica correspondiente



FORMATO F-1T					
FORMATO CONDICIONES ACTUALES Y CONSERVACIÓN REQUERIDA PARA LA PROGRAMACIÓN QUINCENAL					
RESIDENCIA (1) _____	FECHA (2) _____				
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">TRABAJO REQUERIDO (3) _____ _____</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">UBICACIÓN (RUTA, KILÓMETRO, ETC.) (4) Ruta Principal (código y/o nombre): _____ Tramo bajo el cuidado del Técnico: _____ Sector en Trabajo: Ref. Inicial km: _____ Ref. Final km: _____ Clase (Nº de vehículos por día en dos sentidos – IMD): _____ CANTIDAD DE TRABAJO (KILÓMETROS, METROS, ETC.) _____ (5)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">OBSERVACIONES _____ (6)</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">PREPARADO POR _____ (7)</td> </tr> </table>		TRABAJO REQUERIDO (3) _____ _____	UBICACIÓN (RUTA, KILÓMETRO, ETC.) (4) Ruta Principal (código y/o nombre): _____ Tramo bajo el cuidado del Técnico: _____ Sector en Trabajo: Ref. Inicial km: _____ Ref. Final km: _____ Clase (Nº de vehículos por día en dos sentidos – IMD): _____ CANTIDAD DE TRABAJO (KILÓMETROS, METROS, ETC.) _____ (5)	OBSERVACIONES _____ (6)	PREPARADO POR _____ (7)
TRABAJO REQUERIDO (3) _____ _____					
UBICACIÓN (RUTA, KILÓMETRO, ETC.) (4) Ruta Principal (código y/o nombre): _____ Tramo bajo el cuidado del Técnico: _____ Sector en Trabajo: Ref. Inicial km: _____ Ref. Final km: _____ Clase (Nº de vehículos por día en dos sentidos – IMD): _____ CANTIDAD DE TRABAJO (KILÓMETROS, METROS, ETC.) _____ (5)					
OBSERVACIONES _____ (6)					
PREPARADO POR _____ (7)					
CODIGO (8) _____	COMP. DE CUADRILLA (9) _____				

Complementariamente, en el Capítulo 4 se presenta una Guía para el Inventario de Condición de la Carretera. Está guía le permitirá al Técnico identificar y diferenciar los diferentes tipos de fallas que se presentan en la carretera y a la vez proponer la conservación requerida en forma oportuna.

El Técnico como práctica usual de su trabajo, tendrá en cuenta lo siguiente:

1. La mayoría de trabajos deben ser anotados en los Formatos de Condiciones Actuales y Conservación Requerida (F-1T). La información incluida en los formatos preparados por el Técnico serán verificados en campo por el Ingeniero Residente.
2. El propósito principal de registrar la información sobre lo que es necesario llevar a cabo, es ayudar a recordar los deterioros de la carretera.
3. Los Formatos de Condiciones Actuales y Conservación Requerida (F-1T) ayudan al Ingeniero Residente a programar quincenalmente qué trabajos deben ser ejecutados.
4. El Formato de Condiciones Actuales y Conservación Requerida (F-1T) debe incluir toda la información solicitada en el Formato.



5. No hay lugar a confusión sobre la conservación que es necesario ejecutar; y en caso de duda, se consultará inmediatamente al Ingeniero Residente.
6. Si se emplean todos los Formatos de Condiciones Actuales y Conservación Requerida (F-1T), se solicitará al Ingeniero Residente quien proporcionará un nuevo juego de Formatos.

5 Especificaciones técnicas de las actividades de conservación vial

Para cada una de las actividades de conservación, se ha establecido la correspondiente Especificación Técnica General de Conservación Vial, que incluyen las operaciones de conservación vial que son de aplicación más frecuente, no solamente sobre la superficie de rodadura sino de todos los elementos que integran la carretera.

Las Especificaciones Técnicas representan el mejor criterio para la organización de los trabajos a ejecutar, puesto que incluyen personal, material, equipo y métodos de trabajo calificados; no obstante, estas especificaciones son susceptibles de ser mejoradas o adaptadas a condiciones específicas, siempre y cuando se aprueben y adopten mejores métodos de trabajo y su aplicación sea uniforme u homogénea.

Sólo en condiciones inesperadas las actividades de trabajo deben ser realizadas en forma diferente de lo que se especifica en las Especificaciones Técnicas; por ejemplo, el incremento del volumen de tráfico pesado o la necesidad de acarrear materiales por largas distancias, pueden dar como consecuencia los ajustes necesarios a la Especificación Técnica de Conservación Vial, tales como señaleros adicionales o más volquetes para el acarreo.

La ejecución de los trabajos de conservación bajo condiciones normales, deberán ceñirse al procedimiento indicado en las Especificaciones Técnicas. Su aplicación debe quedar condicionada a lo siguiente:

- i. Identificación del deterioro de la carretera con el nombre de la actividad correspondiente.
- ii. Estudio previo de las causales que han originado el deterioro y planteamiento de la solución adecuada.
- iii. Eliminación de las causas que ocasionaron el deterioro.
- iv. Ejecución del trabajo de conservación de acuerdo a la Especificación Técnica de Conservación Vial respectiva.

En muchos casos la mano de obra y equipo disponibles no corresponderán a los indicados en las Especificaciones Técnicas y no es posible realizar las actividades tal como idealmente se debieran realizar; no obstante, las Especificaciones Técnicas se constituyen en un nivel de referencia para medir las actividades y ayudar a proporcionar datos básicos para planificar y evaluar uniformemente el comportamiento de los recursos. Sin Especificaciones se observarían grandes variaciones en los tamaños de las cuadrillas y en los procedimientos utilizados. En tal sentido, es importante que las Especificaciones Técnicas se tomen en cuenta cuando se efectúen las asignaciones de trabajo y se cumplan durante la etapa de ejecución.

Las Especificaciones Técnicas no son un compendio de las actividades de conservación de la carretera sólo corresponden a una guía para uso y servicio de los Ingenieros Residentes y Técnicos; asimismo de cualquier persona que desempeñe



funciones directivas y ejecutivas en la conservación rutinaria y periódica de la red vial peruana.

Las Especificaciones Técnicas no constituyen un producto completo ni final, pues van a exigir una continua y permanente revisión y asimismo el aporte técnico de todos aquellos a los que está dirigido.

Se espera que los usuarios de las Especificaciones, ingenieros residentes y técnicos, emitan frecuentes informes y opiniones sobre la aplicación y experiencias realizadas. Asimismo se tome en cuenta el progreso de las técnicas de Conservación con el fin de adecuar y actualizar las Especificaciones, esto podrá dar lugar a actualizar aquellas Especificaciones que hayan quedado obsoletas o fuera de uso e implementar nuevos procedimientos y/o actividades de conservación.

Los Técnicos deben estar totalmente familiarizados con las Especificaciones que se presentan en este Manual, deben ser estudiadas identificando claramente su contenido. Asimismo, deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- 1) Las Especificaciones Técnicas han sido preparadas para todas las cuadrillas de conservación
- 2) En la utilización de las Especificaciones hay muy pocas excepciones
- 3) Las Especificaciones pueden ser revisadas y mejoradas cada año, pero por ahora, las que figuran en el presente manual son las que deben ser usadas.
- 4) La composición de la cuadrilla puede variar, en un momento dado, por ejemplo, cuando las condiciones de tráfico justifican la adición de señaleros. No obstante, la decisión depende del criterio del Ingeniero Residente.
- 5) Las Especificaciones no indican todas las actividades de conservación. Existen algunos tipos de trabajos, principalmente tareas menores, que no tienen una Especificación especial. Sin embargo, las Especificaciones que figuran en el presente manual indican la mayoría de los trabajos de conservación.
- 6) Las Especificaciones podrán ser revisadas y actualizadas periódicamente por el órgano normativo del MTC.

No obstante, los usuarios de las Especificaciones Técnicas (Ingeniero Residente y Técnicos) pueden contribuir al cambio; en tal sentido, si la Especificación se puede mejorar, se debe comunicar oportunamente al órgano normativo del MTC.

6 Informe del trabajo por actividad

La Ejecución tomará en cuenta lo siguiente:

- El criterio de conservación que indica cuándo y a qué nivel debe ser ejecutada cada actividad
- El tamaño efectivo de la cuadrilla
- Los tipos y cantidades de equipo adecuados para realizar cada actividad
- Materiales
- El procedimiento para ejecutar el trabajo con el tiempo y calidad óptimos
- Producción promedio por día

Un factor importante dentro del sistema lo constituye la efectiva comunicación del trabajo programado y el ejecutado, que se efectiviza mediante el Informe del



Trabajo por Actividad que debe reportar quincenalmente el Técnico al Ingeniero Residente.

El informe básico de la ejecución de los trabajos es el Informe del Trabajo por Actividad. En él se detallarán, por día, por actividad y por sección de control, el trabajo realizado y los recursos utilizados por las diferentes cuadrillas bajo la supervisión del Técnico. El período informado corresponde a una quincena.

La calidad de la información de campo es muy importante para el éxito del Sistema pues todos los reportes para la evaluación y el control de la ejecución de la conservación dependen de esta información.

Los informes quincenales, llenados por el Técnico serán revisados cuidadosamente por el Ingeniero Residente antes de enviarlos a la Jefatura de Conservación Vial.

El Formato Informe de Trabajo por Actividad (F-11), es un instrumento especial de administración de la conservación, por las siguientes razones:

- 1) Autoriza a realizar una actividad de trabajo
- 2) Es usado para asignar obreros a dicha actividad
- 3) Es usado para presentar informes del trabajo realizado en una actividad específica.

Después que el Ingeniero Residente ha decidido el trabajo que debe ser ejecutado, quién lo va a ejecutar, y qué equipo y materiales son necesarios, el Técnico recibirá un Formato Informe de Trabajo por Actividad (F-11), con algunas casillas con anotaciones del Ingeniero Residente.

Este Formato de Informe autoriza al Técnico a ejecutar el número de cuadrilla-días de trabajo indicado para una actividad. Una cuadrilla-día es un día de una cuadrilla (de cualquier tamaño) que trabaja en cierta actividad. Por ejemplo, si el Técnico y su cuadrilla son asignados a trabajar durante 1 día en la actividad de Bacheo, esto representa una cuadrilla-día. Es necesario que el Técnico tenga un Formato de Informe para anotar el trabajo de este día.

FORMATO INFORME DE TRABAJO POR ACTIVIDAD (F-11)

PRIMERA ACCIÓN (INFORMACIÓN DEL INGENIERO RESIDENTE)

Usando la Programación Quincenal como base, el Ingeniero Residente provee a los Técnicos asignados un Formato Informe de Trabajo por Actividad programada, donde el Ingeniero consignará en cada una de ellas, la siguiente información:

- (1) Código de la actividad
- (2) Nombre de la actividad
- (3) Composición normal de la cuadrilla para la actividad (corresponde al número o cantidad de personal de Conservación Vial para la actividad específica).
- (4) Clave de la residencia (N° de la Región, N° del Departamento y N° de la Residencia)
- (5) Número y nombre del grupo Residencial
- (6) Tipo de conservación, indique nivel de intervención clase 0;1; 2; 3 y 4
- (7) Cargo y nombre de la persona que reciba la asignación de trabajo (Técnico o capataz)



- (8) Fecha de inicio del trabajo, según lo programado
- (9) Número de cuadrilla-días programados
- (10) Nombre de la carretera y ubicación específica de la zona de trabajo (Tramo y Sector)
- (11) Unidad para medir el trabajo realizado
- (12) Los materiales a emplearse y las unidades de medida apropiadas
- (13) El equipo mecánico a utilizarse con sus números de registro.

El Técnico encargado de la cuadrilla recibe del Ingeniero el Formato Informe de Trabajo por Actividad (F-11); y, luego con los hombres, equipo y materiales asignados a él, procede a ejecutar el trabajo.

Los modelos de Formato que se presentan son referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura del Formato propuesto.



SEGUNDA ACCIÓN (INFORMACIÓN DEL TÉCNICO)

Después de cada día de trabajo y hasta completar la quincena, el Técnico o capataz anota en el Formato Informe de Trabajo por Actividad, lo siguiente:

- (14) La fecha de cada día de trabajo
- (15) Composición real de la cuadrilla – día: (Cantidad de personal de conservación vial que ha trabajado en una actividad específica)
- (16) El total de hombre-horas por día de trabajo, multiplique el número de la composición real de la cuadrilla, (ítem 15) por las horas trabajadas.
Ejemplo: 6 hombres x 8 horas = 48 h
- (17) El avance diario en la unidad de medida indicada
- (18) Cantidad de materiales usados medido en las unidades apropiadas
- (19) Total de horas que ha trabajado cada máquina en la actividad
- (20) Sumar las columnas
- (21) Firma la tarjeta
- (22) Fecha del último día de trabajo en la actividad.

También es importante que el Técnico o Capataz, anote los nombres de los obreros en el reverso del Formato de Trabajo Ejecutado, igualmente los tramos reales de trabajo día a día y cualquier otra información importante.

Cuando termine el trabajo asignado, el Técnico o Capataz encargado del trabajo devuelve el Formato de Trabajo para cada Actividad, al Ingeniero Residente.

Los modelos de Formato que se presentan son referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura del Formato propuesto.



FORMATO F-11 (continuación)

FORMATO INFORME DE TRABAJO EJECUTADO QUINCENAL POR SECTORES

Código	Actividad							Composición de la Cuadrilla					
Clave	Residencia					Tipo de Conservación							
Encargado a:							Fecha de:						
Ubicación							N° Días Program.						
Ruta: _____			Nombre del Camino: _____										
Tramo: _____			Clase de Camino: _____										
Sector en Trabajo:		Ref. inicial	km:	_____									
		Ref. final	km:	_____									
Fecha	Composición Real Cuadrilla - día	Horas - Trabajadas (HT)	Hombres - Hora (16) = (15) x (HT)	Trabajo Realizado	Materiales				Equipo - Horas				
					(18)	(18)	(18)	(18)	(19)	(19)	(19)	(19)	
(14)	(15)	(HT)	(16)	(17)									
					(18)	(18)	(18)	(18)	(19)	(19)	(19)	(19)	(19)
Total					(20)								
Firma _____ (21)					Fecha _____ (22)								

Precisión de la información a presentar

Los datos que se presentan en los Formatos Informe de Trabajo por Actividad (F-11), deben ser razonablemente precisos, tal como se indica a continuación:

Hombre - horas

Todos los hombre - horas deben ser informados con aproximación cercana a la hora inmediata. Por ejemplo:

- Si un obrero trabajo 8 1/2 horas, no incluyendo refrigerio, informe 8 horas.
- Si un obrero trabaja 6 1/2 horas en una actividad y 2 horas, en otra, informe 6 hombre - horas y 2 hombre - horas respectivamente.
- Si un obrero, el día sábado, trabaja 5 1/2 horas, informe 8 horas, porque los obreros trabajan 8 1/2 horas cada día, y la 1/2 hora por día es acumulable.



- Si un obrero trabaja 20 minutos en una pequeña tarea o actividad, no informe este tiempo. Simplemente inclúyalo dentro del tiempo de la actividad principal que el obrero realizó en este día.

Composición de Cuadrilla

Algunas veces la composición de cuadrilla cambia durante el día. Como regla general, el Técnico informará el número máximo de obreros en la composición de cuadrilla de ese día. Por ejemplo:

- Si 5 obreros empiezan trabajando en Bacheo y un obrero se enferma repentinamente y deja el trabajo al medio día, pero el trabajo se sigue ejecutando, informe una composición de cuadrilla de cinco obreros.
- Si 5 obreros empiezan el día trabajando en cierta actividad y por razones especiales se incluyen 2 obreros adicionales, informe una composición de cuadrilla de 7 obreros.

Materiales

Se presentará la información de los materiales usados con una aproximación a la unidad inmediata superior (igual o mayor al 0.5) o inmediata inferior (menor al 0.5), excepto cuando se ha usado cantidades menores a la unidad. Por ejemplo:

- Informar 235.5 m³ de afirmado como 236 m³
- Informar 35.2 m³ de concreto como 35 m³.
- Informar 0.5 m³ de arena como 0.5 m³.

En la misma forma, los materiales secundarios tales como: tornillos, pernos, clavos y otros; deben ser registrados utilizando la unidad adecuada, si existiera alguna duda sobre lo que es "secundario", el Técnico consultará al Ingeniero Residente.

Realización del Trabajo

El Técnico informará el trabajo ejecutado con aproximación a la unidad de trabajo más cercana, excepto cuando el trabajo realizado es menor que la unidad. Por ejemplo:

- Si se ha ejecutado 22.5 m³ de Bacheo, informar 23 m³.
- Si se ha ejecutado 203.3 m³ de desarenado de calzada, informar 203 m³.
- Si se ha perfilado 0.5 kilómetros de la carretera, informar 0.5 kilómetro.
- Si se ha realizado 750 metros de Limpieza de Cunetas, informar 750 metros.

La precisión en los datos que se presentan en los Formatos Informe de Trabajo por Actividad es muy importante. En tal sentido, el Técnico debe conocer la forma correcta de informar su trabajo, utilizando los formatos correspondientes. Antes de entregar su informe, como procedimiento rutinario del trabajo, el Técnico debe verificar los datos a fin de corregir a tiempo cualquier error.

7 Informe de las actividades complementarias

Las Actividades Complementarias comprenden los trabajos de administración que se efectúan para apoyar las operaciones de conservación vial.

Se presenta a manera referencial la siguiente relación de Actividades Complementarias:

- 000 Actividades Complementarias.
- 011 Supervisión de Campo.



- 012 Entrenamiento.
- 013 Cursos de Capacitación.
- 014 Derechos de Explotación de Canteras y Fuentes de Agua.
- 015 Almacenaje de Materiales
- 017 Mantenimiento de Oficinas y Campamentos.
- 018 Traslado de Equipo.
- 019 Tiempo de Viaje y sin trabajo.
- 020 Vacaciones.
- 021 Personal Técnico – Administrativo – Contable – Auxiliar de la composición de las cuadrillas de Actividades de Conservación Vial.
- 022 Gastos de Residencia.
- 023 Gastos de la Dirección y Jefatura de Conservación Vial.
- 024 Herramientas y vestuario.
- 025 Elementos de seguridad para el personal.
- 099 Otras actividades complementarias.

Formato Informe de Actividades Complementarias (F-12)

Este Formato se utiliza para asignar e informar la ejecución de las actividades consideradas dentro de este rubro. Al igual que los Formatos Informe de Trabajo por Actividad (información quincenal) el de Actividades Complementarias, es asignada por el Ingeniero Residente al Técnico encargado, tomando como base la programación quincenal.

Este formato se completa cada día con la información del trabajo de personal, actividad, materiales y equipo para ese día. El formato sirve para asegurarse que todas las actividades y recursos disponibles han sido considerados e informados.

Primera acción (Información del Ingeniero Residente)

Al asignar el trabajo, el Ingeniero Residente debe indicar en cada Formato de Actividades Complementarias, la información siguiente:

- (1) Clave de la Residencia (N° de la Región, N° del Departamento y N° de la Residencia)
- (2) Número y Nombre del grupo residencial
- (3) Tipo de conservación (rutinario o periódico)
- (4) Nombre de las actividades complementarias asignadas
- (5) Código correspondiente a las actividades indicadas en el ítem 4
- (6) Número de personal asignado a cada una de las actividades ya citadas
- (7) Número de días de trabajo programado para cada actividad complementaria
- (8) Cargo y nombre de la persona que recibe la asignación de trabajo (Técnico o Capataz)
- (9) Nombre de la carretera y/o ubicación específica de la zona de trabajo
- (10) Nombre de los materiales que deben ser empleados
- (11) Código de la actividad donde será utilizado cada material
- (12) Unidades que deberán ser tomadas en cuenta para informar el trabajo, producción diaria (m/día, u/día, m²/día, m³/día, etc.).



SEGUNDA ACCIÓN (INFORMACIÓN DEL TÉCNICO)

Después de cada día de trabajo, el Técnico o Capataz debe anotar lo siguiente:

- (18) Fecha de cada día de trabajo del periodo quincenal; la información que se indique en los espacios que corresponden a esta línea, estarán referidos a la mano de obra, materiales y eventualmente a la producción del día.
- (19) Fecha de cada día de trabajo del equipo mecánico utilizado en actividades complementarias, durante el periodo quincenal.
- (20) Es la cantidad de producción diaria (m/día, m²/día, m³/día, u/días, etc.) para cada actividad complementaria, según el caso y de acuerdo con la unidad indicada en el ítem 12).
- (21) Composición de la cuadrilla – día: Corresponde al total de personal utilizado en cada actividad complementaria de acuerdo a lo informado en ítem 20)
- (22) Total de hombre-horas de trabajo diario (multiplique el total de personal indicado en el ítem 21 por las horas trabajadas en el día).
- (23) Cantidad de materiales utilizados, medido en unidades apropiadas, según lo indicado en el ítem 13)
- (24) Número de personal que está de vacaciones, enfermo o ha faltado al trabajo.
- (25) Total de horas de trabajo diario del equipo utilizado en cada actividad.
- (26) Suma de las columnas.
- (27) Suma total de las horas trabajadas por cada máquina.
- (28) Nombre del Técnico o capataz informante.
- (29) Firma del Técnico o capataz.

Una vez concluido el periodo quincenal, el Técnico o Capataz informante, devuelve el formato completo al Ingeniero Residente

Los modelos de Formato que se presentan son referenciales, en tal sentido el tamaño de los Formatos se puede ampliar, manteniendo la estructura del Formato propuesto.

Es importante que el técnico anote en el reverso del formato actividades complementarias (F-12), el nombre de los obreros, especificando el personal que:

- Está de vacaciones
- Ha faltado al trabajo
- Se encuentra enfermo



FORMATO F-12 (continuación)

FORMATO DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS
(Para Asignación de Trabajo)

Clave	Nº de días								Tipo de Conservación				Vacaciones	Enfermedad	Falta
	Nº de personal														
Residencia	Codigo de Actividades								Materiales						
Encargado a:				Actividad:	Actividad:	Actividad:	Actividad:								
Ubicación															
Ruta: _____	Nombre del Camino: _____														
Tramo: _____	Clase Camino: _____														
Sector en trabajo:	Ref. inicial km: _____			Actividad:	Actividad:	Actividad:	Actividad:								
	Ref. final km: _____														
Fecha	Composición vial cuadrilla - día	Horas trabajadas	Hombre - Horas (22)= (21) x (HT)	(20)	(20)	(20)	(20)	(23)	(23)	(23)	(23)	(24)	(24)	(24)	
(18)	(21)	(HT)	(22)												
Total				→ (26) ←											
Equipo															
Descripción	Nº Reg.	Cod. Actividad	(19)	(19)	(19)	(19)	(19)	(19)	(19)	(19)	(19)	(19)	(19)	(19)	Total Horas (27)
			(25)	(25)	(25)	(25)	(25)	(25)	(25)	(25)	(25)	(25)	(25)	(25)	
Nombre _____ (28)												Firma _____ (29)			

Es necesario que el Técnico tenga presente que no debe dejar de informar el trabajo y asistencia del total de personal a su cargo (utilizando para ello los Formatos de Informe o de Actividades Complementarias, según corresponda) el cumplimiento de este requisito es muy importante para el control mensual del personal de la Residencia.

Anexo N° 3

Guía instructiva para supervisión de contratos por niveles de servicio

1 Definición de supervisión y administración de contratos de conservación vial

- 1.1** La entidad, como responsable de la ejecución de los contratos de conservación vial por niveles de servicio, debe contar con un mecanismo de supervisión y control adecuados para dichos contratos, con la finalidad de que el servicio cumpla sus objetivos y permita garantizar que se alcance y mantenga un estado de conservación de las carreteras en los niveles para los que fue contratado.

En esa medida, la supervisión de los contratos de conservación vial por niveles de servicio, no debe ser entendida como una "supervisión de obra", sino como el conjunto de actividades que busca controlar y coordinar con el Contratista-Conservador, la obtención de resultados permanentes sobre la carretera, en los niveles previamente definidos en los alcances de cada contrato.

La supervisión de los contratos debe recaer en una persona natural o jurídica con experiencia en conservación de carreteras.

- 1.2** La Administración de los contratos de conservación vial por niveles de servicio, tiene por finalidad programar, coordinar y controlar las acciones de la supervisión, revisar, observar y/o aprobar los informes de la supervisión; así como, autorizar las valorizaciones, tramitar los adicionales y en general todas las acciones propias de la administración de los contratos.

2 Sobre el plan de conservación vial (pcv)

2.1 Recepción, revisión y conformidad al Plan de Conservación Vial (PCV)

Antes del vencimiento del plazo para la presentación del Plan De Conservación Vial (PCV), el Administrador del Contrato debe cursar comunicación al Contratista - Conservador a efectos de recordarle la fecha en que dicho documento debe ser presentado de acuerdo con los Alcances del Contrato. En la Comunicación respectiva deberá indicarse que el PCV debe ser presentado ante el Supervisor/ra, del Contrato.

Corresponde a la Supervisión del Contrato recibir el PCV, evaluarlo, verificar que cuenta con información técnica sustentada (pruebas y resultados de ensayos), debiendo comunicar al Contratista - Conservador sus sugerencias al mismo, para las aclaraciones a que hubiere lugar. Tales sugerencias u observaciones no pueden significar una modificación al contenido del PCV; las observaciones no alcanzan a las propuestas de fondo que efectúe el Contratista - Conservador.

Una vez que el Contratista - Conservador ha aclarado, corregido, ampliado o ratificado el contenido de su PCV, el Supervisor deberá emitir un Informe pronunciándose sobre el mismo, debiendo remitirlo al Administrador del Contrato quien podrá complementar el Informe del Supervisor y Remitirlo a la Oficina de Conservación Vial para su revisión a fin de proyectar el documento de aprobación correspondiente.



Siendo que, en los contratos de conservación vial por niveles de servicios, el riesgo de las intervenciones se traslada al Contratista-Conservador, la conformidad del Supervisor y Administrador del Contrato al PCV, no liberan al contratista de su responsabilidad por la solución técnica que proponga y el nivel de servicio esperado.

Considerando que los contratos de conservación vial por niveles de servicios contienen un importante componente de gestión que permite una retroalimentación de las experiencias técnicas, en el desarrollo y aplicación del PCV el Contratista-Conservador podrá optimizar su Programa y plantear alternativas y cambios al mismo, igualmente, los cambios que se propongan deberán contar con el pronunciamiento del Supervisor, quien debe remitirlo al Administrador del Contrato para su complementación, de ser el caso y luego de ello, remitirlo a la Oficina de Conservación Vial para su revisión.

En este caso, igualmente, los cambios, mejoras o correcciones que se propongan y acepten al PCV, deberán ser aprobados formalmente.

2.2 Plazos específicos del procedimiento aprobación de los PCVs (en días naturales o calendario)

Plazo (días)	Actividad	Responsable
10	Evaluar y formular sugerencias y/u observaciones al PCV	Supervisor
10	Reformulación del PCV considerando sugerencias/u observaciones y presentación del PCV revisado ante la Supervisión	Contratista - Conservador
07	Elaboración de Informe sobre el PCV y presentación ante Administrador del Contrato	Supervisor
07	Revisar y de no existir observaciones, gestionar la aprobación del PCV	Administrador
10	Emitir opinión sobre el PCV y gestionar emisión de RD	OPE

En caso se propongan cambios al PCV aprobado, se seguirá el mismo procedimiento y plazos.

3 Sobre la supervisión de los contratos de conservación vial por niveles de servicios

3.1 Transferencia de la administración de bienes de la carretera:

Para la transferencia de la administración de bienes de la carretera, el Supervisor y Contratista-Conservador harán el recorrido de los tramos contratados, y revisarán los elementos que conforman la carretera: calzada, bermas, zonas laterales, drenaje, estructuras viales y señalización, basado en el inventario calificado que proporcionará la Entidad, los mismos que serán registrados en el Acta de Transferencia de Administración de Bienes y Área de la Carretera.

3.2 Sistema de evaluación del nivel de servicio por parte del contratante

Una vez efectuada la transferencia de la administración de bienes de la carretera al Contratista-Conservador o de ser el caso, entregado el adelanto (lo último que



ocurra), éste deberá dar comienzo a su gestión; así como, a la prestación de los servicios contratados de conservación rutinaria y periódica en la carretera respectiva.

Para asegurar que los indicadores de servicio fijados se encuentren siempre dentro de los valores admisibles – niveles de servicio - es necesario que la supervisión se realice en forma permanente, en toda la extensión del corredor vial y durante toda la vigencia del contrato.

En las evaluaciones (programadas y no programadas) que efectúe el Supervisor designado, deberá calcularse el nivel de servicio prestado, determinando el valor de cada parámetro e identificando los defectos existentes, según las metodologías que se describen en los cuadros de indicadores de Niveles de Servicio que corresponden a cada Contrato.

Los tipos de evaluación (programada y no programada) son los siguientes:

- **Evaluaciones programadas de frecuencia periódica**

El Supervisor realizará una evaluación permanente de los tramos de carretera contratados, tomando como referencia los niveles de servicio definidos en los Términos de Referencia.

El objetivo de estas evaluaciones es la identificación de defectos localizados, verificación del cumplimiento de los niveles de servicio y certificación del levantamiento de los incumplimientos detectados, con la finalidad de asegurar que el servicio contratado se preste con la debida continuidad.

El supervisor realizará esta evaluación semanalmente, las condiciones defectuosas detectadas en cualquiera de los tramos evaluados serán comunicadas al Contratista-Conservador mediante Órdenes de Servicio e inmediatamente éste deberá realizar los trabajos orientados a subsanar el defecto detectado.

El Contratista-Conservador tendrá plazos específicos para subsanar cada uno de los defectos comunicados, luego de transcurrido el plazo previsto, el Supervisor verificará su cumplimiento y emitirá la Conformidad de Orden de Servicio, caso contrario se procederá a calcular la penalidad correspondiente.

Adicionalmente, cada incumplimiento en el levantamiento de los defectos comunicados por el supervisor, generará un incumplimiento en el nivel del servicio del mes, el cual será contabilizado para efectos del pago mensual.

Será conveniente, mas no obligatorio, que el Supervisor documente el resultado de estas evaluaciones con fotografías fechadas de cada lugar, las que podrán adjuntarse a las respectivas Órdenes de Servicio.

Para el caso específico de los contratos en ejecución, la evaluación de periodicidad semanal a que se refiere este numeral se efectuará previo acuerdo entre el Contratista – Conservador y el Supervisor del Contrato, el que se presumirá adoptado por la firma de las partes en la planilla respectiva. A falta de acuerdo, se aplicará el método de evaluación previsto en los Alcances del Contrato.

El Contratista-Conservador deberá tener conectado su fax y/o correo electrónico durante las 24 horas del día para la recepción de las



comunicaciones que expedirá el Supervisor. Se tomará como recibida la comunicación a partir de las 08:00 horas del primer día hábil siguiente a la emisión de la comunicación.

- **Evaluaciones no programadas**

Sin perjuicio de la responsabilidad del Supervisor, de verificar permanentemente el estado de la carretera, éste deberá realizar evaluaciones no programadas en otros sectores del mismo corredor vial; la finalidad de ello es verificar que el servicio contratado se preste con continuidad, así como, observar condiciones o prácticas de trabajo inseguras para los usuarios, o intervenciones inconvenientes para la correcta conservación de la carretera.

El Supervisor efectuará estas evaluaciones en la oportunidad y lugares que considere conveniente sin la necesidad de previo aviso al Contratista-Conservador, comunicando los defectos constatados por medio de órdenes de servicio, y procediéndose de la misma forma que las evaluaciones programadas.

- **Evaluaciones programadas de baja frecuencia (deflexión)**

Con la finalidad de contar con información estadística sobre el comportamiento estructural de la carretera, el Supervisor conjuntamente con el Contratista-Conservador realizarán evaluaciones deflectométricas.

- **Evaluación programada a efectos de la terminación del contrato**

La Entidad realizará una evaluación final de los tramos de conservación contratado en el último mes del contrato, basándose en los niveles de servicio definidos en los Alcances del Contrato y en las metodologías de relevamiento y evaluación de los Indicadores de Niveles de Servicio.

El objetivo de esta evaluación es verificar el nivel de servicio al término del contrato, que será la base para proceder a la nueva contratación del servicio.



Anexo N° 4

Referencias bibliográficas

- **Guidelines for Vegetation Management**, AASHTO, 2011.
- **Maintenance Manual**, Washington State Department of Transportation, 2010.
- **Manual de Carreteras – Volumen N°7: Mantenimiento Vial**, Dirección de Vialidad – Dirección General de Obras Públicas – Ministerio de Obras Públicas – Chile, 2010.
- **Performance Based Contracts in the Road Sector: Towards Improved Efficiency in the Management of Maintenance and Rehabilitation - Brazil's Experience** – Banco Mundial, 2010.
- **Private Participation in the Road Sector in Brazil: Recent Evolution and Next Steps** – Banco Mundial, 2010.
- **Routine Road Maintenance Manual**, South African National Roads Agency Limited (SANRAL), 2008.
- **Maintenance Manual for Roadways and Bridges**, AASHTO, 2007.
- **Guidelines for Maintenance Management Systems**, AASHTO, 2004-2005.
- **Sinopsis de Manuales de Construcción y Mantenimiento Vial en América Latina y el Caribe** - Gunter J. Zietlow - International Road Federation (IRF) - Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GMBH - Organization of American States (OAS), 2002.
- **M5.2. Catálogo de Deterioros de Pavimentos Rígidos**, Consejo de Directores de Carreteras de Iberia e Iberoamérica, 2002.
- **Mn/DOT Distress Identification Manual**, Minnesota Department of Transportation, 2001.
- **Pavement Management Guide**, AASHTO, 2001.
- **Gravel Roads Maintenance and Design Manual**, South Dakota Local Transportation Assistance Program (SD LTAP), 2000.
- **Especificaciones Especiales**, Ministerio de Comunicaciones, Transporte, Obras Públicas y Vivienda – Guatemala, 1999.
- **Plan de Contingencia en Caso de Emergencias en la Red Vial de la República**, Ministerio de Comunicaciones, Infraestructura y Vivienda – Guatemala, 1999.
- **Caminos un Nuevo Enfoque para la Gestión y Conservación de Redes Viales**, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 1992.
- **Jornadas Técnicas sobre Conservación de Carreteras**, Asociación Técnica de Carreteras (AIPCR – PIARC), 1991.
- **Jornadas sobre Estrategias de Inversión en Conservación y Gestión de Firmes**, Asociación Técnica de Carreteras (AIPCR – PIARC), 1990.



- **Jornadas sobre Técnicas de Conservación de Carreteras**, Asociación Técnica de Carreteras (AIPCR – PIARC), 1987.
- **Maintenance Manual**, AASHTO, 1987.
- **Manual de Buenas Prácticas Ambientales en la Conservación de Carreteras. Asociación Española de la Carretera**, Fundación Biodiversidad y la Unión Europea – Fondo Social. Programa de Conservación Sostenible de la Infraestructura Viaria.
- **Manual de Tratamiento Estético, Paisajístico y Funcional de las Carreteras mediante Plantaciones**. Dirección General del Medio Ambiente MOPU. Asociación Española Permanente de los Congresos de Carreteras. Antonio Bello –Morales Merino.1986.

PREVENCIÓN ANTE EL FENÓMENO EL NIÑEN AMAZONAS





PARTE 4 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA EL MANTENIMIENTO RUTINARIO MANUAL EN CAMINOS VECINALES POR PARTE DE LOS GOBIERNOS LOCALES

ASPECTOS CONCEPTUALES

1.1 INTRODUCCIÓN

La importancia de la Red Vial Vecinal, hace necesario fortalecer el sistema de gestión y control del servicio de mantenimiento vial rutinario de los caminos vecinales, que es la más extensa del país, requiriéndose que los gobiernos locales en su condición de autoridades competentes dispongan de lineamientos técnicos para esta gestión que aseguren homogeneidad en la definición de intervenciones y uniformicen la evaluación de los resultados.

En este marco las Especificaciones Técnicas Generales para el Mantenimiento Rutinario Manual en Caminos Vecinales por parte de los Gobiernos Locales, tienen como característica esencial, que los trabajos se desarrollen preferentemente utilizando herramientas manuales, y mano de obra de la zona de influencia del proyecto.

1.2 ENFOQUE DE CONSERVACIÓN VIAL EN CAMINOS VECINALES

Por lo general la superficie de rodadura de los caminos vecinales, está constituida por material de afirmado, de tierra o en terreno natural, con escasas obras de drenaje; que además de estar expuestos al flujo vehicular, a la influencia de los factores climáticos adversos, lo que en conjunto pueden acelerar el deterioro del camino hasta hacerlo intransitable; por ello es necesario implementar a través de las autoridades competentes un sistema de mantenimiento rutinario, que permita prolongar su estado de conservación y la transitabilidad.

Los Reglamentos de Jerarquización Vial y de Gestión de Infraestructura Vial, establecen que la gestión de la red vial vecinal, están bajo responsabilidad de los gobiernos locales por su condición de autoridad competente.

La conservación de los caminos vecinales es de carácter preventivo; es decir mantener la vía en niveles adecuados permitiendo la transitabilidad vehicular sin contratiempos durante todas las épocas del año; para lo cual se debe generar niveles de organización, que permita la participación de las comunidades y las autoridades locales.

1.3 ÁMBITO DE APLICACIÓN Y DEFINICIÓN DE MANTENIMIENTO RUTINARIO

Las presentes Especificaciones Técnicas Generales para el Mantenimiento Rutinario Manual en Caminos Vecinales por parte de los gobiernos locales, responden a la necesidad de promover en el país la uniformidad y consistencia de las partidas que son habituales y de uso repetitivo en actividades de conservación para este tipo de vías.

Mantenimiento Rutinario: Es el conjunto de actividades que se realizan en las vías con carácter permanente para conservar sus niveles de servicio. Estas actividades pueden ser manuales o mecánicas y están referidas principalmente a labores de limpieza, bacheo, perfilado, roce, eliminación de derrumbes de pequeña magnitud; así como, limpieza o reparación de juntas de dilatación, elementos de apoyo, pintura y drenaje en la superestructura y subestructura de los puentes.



METODOLOGÍA, INDICADORES Y PROGRAMACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO RUTINARIO

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones ha desarrollado la parte 4 del presente Manual, denominado "MANTENIMIENTO RUTINARIO MANUAL EN CAMINOS VECINALES O RURALES POR PARTE DE LOS GOBIERNOS LOCALES" que incorpora las actividades de mantenimiento de infraestructura de transporte a nivel de caminos vecinales, bajo gestión de los gobiernos locales.

Las autoridades competentes encargadas de la gestión de la infraestructura vial de los caminos vecinales o rurales, en los casos que se requiera, podrá solicitar al Ministerio de Transportes y Comunicaciones la emisión de instructivos que complementen los procedimientos para facilitar la gestión de mantenimiento rutinario manual.

Los indicados instructivos podrán contener Fichas para el Registro del Inventario que efectuará periódicamente para el Control por Resultados del Mantenimiento Rutinario, los mismos que contendrán la respectiva guía para su llenado.

En ese sentido, para el desarrollo de las actividades de mantenimiento rutinario, sin ser limitativo se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- a. La Metodología de Estado de Conservación y Niveles de Intervención
- b. Indicadores de Transitabilidad:
- c. Programación Mensual y Cargas de Trabajo

1.4 METODOLOGÍA DE ESTADO DE CONSERVACIÓN Y NIVELES DE INTERVENCIÓN

El Instructivo emitido con el propósito específico, permitirá determinar la condición de los caminos vecinales o rurales, para lo cual podrá contar con el desarrollo del numeral 4.3 Calzada de afirmado del Manual de Mantenimiento y Conservación Vial y las tablas que contienen:

- Tabla 4-1 : Deterioros o fallas de las carreteras no pavimentadas
- Tabla 4-2 : Clase de extensión de los deterioros/fallas de las carreteras no pavimentadas
- Tabla 4-4 : Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas no pavimentadas
- Tabla 4-5 : Calificación de condición
- Tabla 4-6 : Tipo de condición según calificación de condición
- Tabla 4-7 : Tipo de conservación según calificación de condición

1.5 INDICADORES DE TRANSITABILIDAD:

El Instructivo que se emita, permitirá establecer los Indicadores de Transitabilidad a fin de facilitar el seguimiento, monitoreo y evaluación de los resultados alcanzados, en comparación con las metas de mantenimiento rutinario establecidas en el Plan de Gestión.

1.6 PROGRAMACIÓN MENSUAL Y CARGAS DE TRABAJO

El Instructivo elaborado para tal fin establecerá la programación de las Cargas de Trabajo, (km-año), por tipo y niveles de servicio y efectuará la programación mensual de las actividades de conservación rutinaria.



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA EL MANTENIMIENTO RUTINARIO MANUAL EN CAMINOS VECINALES POR PARTE DE LOS GOBIERNOS LOCALES

ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN RUTINARIA

CAPÍTULO 1200 CONSERVACIÓN DE LA CALZADA

Proveer una superficie de rodadura uniforme, libre de defectos que representen peligro para el usuario.

Corregir los defectos que con el transcurrir del tiempo contribuyan a crear problemas futuros para la vía.

Evaluación y monitoreo del comportamiento de la superficie de la vía mediante la verificación de los indicadores.

SECCIÓN 1201

LIMPIEZA DE CALZADA

1. Descripción

Consiste en la remoción de piedras, material suelto, vegetación y cualquier otro elemento caído sobre la superficie de rodadura del camino, utilizando herramientas manuales.

2. Objetivo

Mantener libre la superficie de rodadura de cualquier obstáculo que impida el normal tránsito vehicular.

3. Materiales

No se requieren materiales

4. Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: Carretilla, lampas, pico, rastrillos, escobas, machetes, señales de seguridad y otros.

5. Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales y elementos de seguridad.
2. Se recorrerá el sector bajo mantenimiento, eliminando al paso piedras, ramas, o cualquier otro obstáculo que se encuentre sobre la superficie de rodadura.
3. El material retirado deberá depositarse en los costados del camino, o a media ladera, donde no afecte el tránsito vehicular o peatonal, terrenos de cultivo viviendas, canales, acequias.
4. Verificar que la superficie de rodadura quede limpia.
5. Retirar las señales y elementos de seguridad.



6. Indicador de comprobación

La calzada permanecerá siempre limpia.

7. Tolerancia

Menos de 3 obstáculos en 1 kilómetro.

8. Respuesta

Un (01) día.

9. Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

10. Medición

La unidad de medida es el kilómetro (km) con aproximación a la décima, de longitud de limpieza.

11. Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.



SECCIÓN 1202

BACHEO

1. Descripción

Consiste en rellenar y compactar con herramientas manuales los baches o depresiones que pudieran presentarse en la superficie de rodadura del camino, como consecuencia del tránsito vehicular y/o de la acción erosiva de las aguas, utilizando material de cantera o de préstamo.

2. Objetivo.

Proporcionar una superficie uniforme de modo que la circulación de los vehículos se realice con comodidad y seguridad.

3. Materiales

Material seleccionado de cantera (afirmado gravas, cascajo, etc.).

Agua

4. Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: Carretillas, lampas, picos, rastrillos, pisón manual, baldes y señales de seguridad.

5. Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales y elementos de seguridad.
2. Cargar y transportar el material seleccionado de cantera hasta los lugares predeterminados.
3. Transportar y suministrar agua desde la fuente de abastecimiento hasta los lugares predeterminados.
4. Humedecer levemente las superficies a cortar.
5. Determinada las dimensiones de la superficie defectuosa, cortar los lados formando aristas vivas y regulares, de modo que se forme un rectángulo o un cuadrado. La profundidad del corte debe ser uniforme, no menor a 15 cm.
6. Limpiar la superficie cortada, evitando dejar material inadecuado y/o residuos.
7. Humedecer levemente la superficie a rellenar, verificando la humedad apropiada del material antes de compactar.
8. Rellenar por capas no mayores de 10 cm las áreas determinadas con el material seleccionado de cantera, efectuando la nivelación con pala y rastrillo.
9. Compactar con pisones manuales de concreto hasta llegar al nivel de la superficie de rodadura.
10. Verificar que el relleno del bache quede nivelado con la superficie de rodadura
12. Eliminar el material de la excavación y los sobrantes en los Depósitos de Materiales Excedentes- DME
13. Retirar las señales y elementos de seguridad.

6. Indicador de comprobación

La superficie de rodadura será uniforme, no se aceptará la presencia de baches o de charcos de agua en épocas de lluvias.

**7. Tolerancia**

Menos de 10 baches de 0.50 m * 0.50 m*0.15 m de profundidad en 1 km

8. Respuesta

Un (01) día.

9. Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

10. Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima, de bacheo.

11. Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.



SECCIÓN 1203

DESQUINCHE

1. Descripción

Consiste en eliminar todas las piedras o rocas ubicadas en las partes altas de taludes, que muestre signos de inestabilidad y potencial caída.

2. Objetivo.

Evitar la obstaculización del tránsito vehicular, la ocurrencia de accidentes y/o el deterioro del camino como consecuencia de la caída de piedras o rocas sobre la superficie de rodadura o cunetas.

3. Materiales

No se requiere materiales.

4 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: Carretilla, lampas, barretas, palanca, comba, cincel, arnés, sogas, señales de seguridad y otros.

5. Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales y elementos de seguridad.
2. Con la ayuda de barretas y palanca se removerán las rocas y piedras que presenten signos de inestabilidad.
3. Las rocas desprendidas, serán eliminadas a botaderos (Depósitos de materiales Excedentes-DME) apropiados o a media ladera.
4. En caso de bolones o rocas de gran tamaño, se procederá a su fracturamiento antes de removerlo.
5. Eliminar el material de manera tal de no alterar el entorno, evitando provocar daños a los taludes y terrenos aledaños al camino.
6. El talud será estabilizado mediante la reforestación con plantas nativas.
7. Retirar las señales y elementos de seguridad.

6. Indicador de comprobación

Taludes libres de rocas inestables.

7. Tolerancia

Menos de 1 m³ por kilómetro.

8. Respuesta

1 mes

9. Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

10. Medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³), con aproximación a la décima.

11. Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

SECCIÓN 1204

REMOCIÓN DE DERRUMBES

1 Descripción

Se refiere al retiro y eliminación a los DME del material proveniente de los derrumbes o huaycos; siempre que el volumen sea inferior a 5.0 m3.

2 Objetivo.

Evitar la interrupción del tránsito vehicular y/o el deterioro del camino.

3 Materiales

No se requieren materiales

4 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: Carretillas, lampas, picos, barreta, comba, cincel, señales de seguridad.

5 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales y elementos de seguridad 100 m antes y después del derrumbe.
2. Remover y retirar el material proveniente de los derrumbes o huaycos a los DME.
3. Verificar que la superficie de rodadura del camino, quede limpia y conserve un bombeo mínimo de 2% a ambos lados del eje.
4. Verificar que las cunetas queden limpias y conserven su sección original a ambos lados del eje de la carretera.
5. Verificar la operatividad de las obras de drenaje que pudieran haber sido afectadas por el derrumbe o huayco.
6. Eliminar el material de manera tal de no alterar el entorno, evitando provocar daños a los taludes y terrenos aledaños al camino.
7. Retirar las señales y elementos de seguridad.

6 Indicador de comprobación

Retirar los derrumbes menores en forma inmediata. Disponibilidad permanente en caso de derrumbes mayores y colaborar en su remoción para devolver la transitabilidad al camino.

7 Tolerancia

Menos de 1 m3 por kilómetro.

8 Respuesta

Un (1) día.

9 Aceptación de los trabajos

La supervisión aceptará los trabajos cuando compruebe que se han ejecutado a satisfacción.



10 Medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m^3).

11 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

ASFALTADO-CARRETERA-HUANCAVELICA-LIRCAY





CAPÍTULO 1300 LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE

Limpieza del sistema de drenaje superficial (cunetas, alcantarillas, zanjas de coronación, zanjas de drenaje, etc.) para asegurar su operatividad.

Reconocimiento y evaluación del funcionamiento de las estructuras de drenaje de las aguas superficiales.

Inspección periódica y sistemática de las estructuras, con el propósito de evaluar la magnitud del daño, para proceder a su mantenimiento y reparación.

SECCIÓN 1301

LIMPIEZA DE CUNETAS

1. Descripción

Consiste en el retiro y posterior eliminación del material acumulado o sedimentado, alojado en las cunetas, que pueden ser basuras y/o material desprendido de los taludes, que obstruyen el normal flujo del agua, utilizando herramientas manuales.

2. Objetivo.

Lograr el adecuado funcionamiento de las cunetas.

3. Materiales

No requiere materiales.

4. Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: carretillas, lampas, picos, barreta, señales de seguridad.

5 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales y elementos de seguridad.
2. Limpiar, retirar y trasladar hacia los DME los materiales (tierra, piedra o vegetación depositadas sobre la cuneta).
3. Verificar que las cunetas recuperen su sección transversal original (Área hidráulica y pendiente).
4. Eliminar el material de manera tal de no alterar el entorno, evitando provocar daños a los taludes y terrenos aledaños al camino.
5. Retirar las señales y elementos de seguridad.

6. Indicador de comprobación

Deberán permanecer siempre limpias, conservando sus dimensiones originales de diseño y pendientes mínimas.

7. Tolerancia

Material sedimentado: máximo 25% del área de la sección transversal.

8. Respuesta

Un día

9. Aceptación de los trabajos

Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción.



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Dirección General
de Caminos y
Ferrocarriles

10. Medición

La unidad de medida es el metro (m) con aproximación a la décima.

11. Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.



SECCIÓN 1302

LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS

1 Descripción

Consiste en el retiro y posterior eliminación de todo tipo de material o residuo que obstruya el libre flujo del agua a través de la alcantarilla, utilizando herramientas manuales.

2 Objetivo.

Lograr el adecuado funcionamiento de la alcantarilla.

3 Materiales

Por lo general, no se requiere materiales.

4 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: carretilla, lampas, machete, baldes, picos, barreta, rastrillo, señales de seguridad.

5 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales y elementos de seguridad.
2. Extraer los materiales y residuos colmatados en el interior de la alcantarilla.
3. Cargar y transportar en carretillas el material de desecho, eliminándolo - a los DME o en lugares alejados de cualquier curso de agua; siempre que no afecten terrenos de cultivo, vivienda, etc.
4. Eliminar el material de manera que no altere el entorno, evitando provocar daños a los taludes y terrenos aledaños al camino.
5. Retirar las señales y elementos de seguridad.

6 Indicador de comprobación

Permanecer siempre limpias.

7 Tolerancia

Material sedimentado: Máximo 20% del área de la sección transversal.

8 Respuesta

Tres (3) días

9 Aceptación de los trabajos

Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

10 Medición

La medida es la unidad.

11 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.



SECCIÓN 1303

LIMPIEZA DE BADÉN

1 Descripción

Consiste en el retiro y posterior eliminación de materiales o residuos que obstruyan el libre flujo del agua a través del badén, siendo un trabajo que se realiza en forma mecánica o manualmente.

2 Objetivo

Lograr el adecuado funcionamiento del badén.

3 Materiales

No se requieren materiales.

4 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: Carretilla, lampas, picos, barretas, baldes, rastrillo, señales de seguridad y otros.

5 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales y elementos de seguridad.
2. Limpiar el cauce del badén, eliminando el material sedimentado.
3. Cargar y transportar en carretillas el material de desecho, eliminándolo a los DME o en lugares alejados de cualquier curso de agua, siempre que no afecten terrenos de cultivo, viviendas, etc.
4. Si existiera erosión natural en los extremos del badén, sembrar gramíneas o pastos que servirán de juntas entre el badén y el terreno natural.
5. Retirar las señales y elementos de seguridad.

6 Indicador de comprobación

No deben existir obstáculos ni material sedimentado sobre la superficie del badén.

7 Tolerancia

Material sedimentado: Máximo 30% de la superficie.

8 Respuesta

Cuatro (4) días

9 Aceptación de los trabajos

Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

10 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima.

11 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.



SECCIÓN 1304

LIMPIEZA DE ZANJAS DE CORONACIÓN

1. Descripción

Consiste en el retiro y posterior eliminación de materiales sedimentados o caídos del talud adyacente, obstruyendo el flujo del agua proveniente de las lluvias.

2. Objetivo.

Lograr el adecuado funcionamiento de las zanjas de coronación.

3. Materiales

No se requiere materiales.

4. Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: Lampas, picos, barretas, carretillas, rastrillo y otros.

5. Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Limpiar las zanjas de coronación, eliminando el material sedimentado en los DME o en lugares que no afecten terrenos de cultivo, viviendas, etc.
2. Verificar que la zanja de coronación haya recuperado su sección transversal original (área hidráulica y pendiente).
3. Retirar las señales y elementos de seguridad.

6. Indicador de comprobación

Permanecer siempre limpias.

7. Tolerancia

Material sedimentado: Máximo 30% del área de la sección transversal.

8. Respuesta

Cuatro (4) días

9. Aceptación de los trabajos

Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

10. Medición

La unidad de medida es el metro (m) con aproximación a la décima.

11. Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.



SECCIÓN 1305

LIMPIEZA DE PONTONES

1 Descripción

Consiste en limpiar partes visibles del pontón, tales como: tablero, estribos, barandas y elementos de drenaje y apoyo, con la finalidad de que las mismas, estén libres de basura, vegetación y materiales diversos.

2 Objetivo

Lograr el adecuado funcionamiento del pontón.

3 Materiales

Se requiere agua, detergentes y productos químicos

4 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: carretilla, lampas, picos, machete, sogas, baldes, escoba, señales de seguridad y otros.

5 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales y elementos de seguridad.
2. Realizar la limpieza de la calzada del ponton, incluyendo los elementos de drenaje, barandas, veredas y sardineles.
3. Cargar y transportar en carretillas el material de desecho, eliminándolos a los DME o en lugares alejados de cualquier curso de agua; siempre que no afecten terrenos de cultivo, vivienda, etc.
4. Retirar las señales y elementos de seguridad.

6 Indicador de comprobación

Permanecer siempre limpias.

7 Tolerancia

El pontón deberá permanecer siempre limpio.

8 Respuesta

Cinco (5) días

9 Aceptación de los trabajos

Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

10 Medición

La medida es la unidad.

11 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.



SECCIÓN 1306

ENCAUZAMIENTO DE PEQUEÑOS CURSOS DE AGUA

1 Descripción

Consiste en desviar los pequeños cursos de agua hacia las estructuras de drenaje, sean estas cunetas, zanjas de coronación, alcantarillas, badenes, etc.

2 Objetivo.

Evitar que los pequeños cursos de agua afecten la plataforma del camino.

3 Materiales

Tubos, piedras y otros.

4 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: Lampas, picos, carretilla, señales de seguridad y otros.

5 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales y elementos de seguridad.
2. Limpiar las zanjas de encauzamiento o construir las que fueran necesarias.
3. Donde sea necesario, colocar un tubo o revestir con piedras la sección excavada para el pase de agua.
4. Rellenar con material clasificado y apisonar hasta que quede debidamente compactado.
5. Retirar las señales y elementos de seguridad.

6 Indicador de comprobación

No se permitirán desbordes (aniegos).

7 Tolerancia

Material sedimentado: Máximo 20% del área de la sección transversal.

8 Respuesta

Cinco (5) días

9 Aceptación de los trabajos

Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

10 Medición

La unidad de medida es el metro (m) con aproximación a la décima.

11 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

CARRETERA DE ACCESO AL NUEVO PUERTO DE YURIMAGUAS Y PUENTE PARANAPURA





CAPÍTULO 1400 CONTROL DE VEGETACIÓN

Corte y eliminación de maleza, hierbas, pequeños arbustos a ambos lados del camino, tal que permitan una visibilidad adecuada y brinde seguridad a los usuarios.

SECCIÓN 1401

ROCE Y LIMPIEZA

1 Descripción

Consiste en el corte y posterior eliminación de la vegetación que crece a ambos lados de la carretera, obstaculizando la visibilidad del conductor.

2 Objetivo

Controlar el crecimiento de la vegetación.

3 Materiales

No se requieren materiales

4 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: carretilla, machetes, tijera podadora, hachas, serrucho, señales de seguridad y otros.

5 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales y elementos de seguridad.
2. Cortar la vegetación y raíces existentes en bermas, taludes y derecho de vía (hasta 3 metros a cada lado del borde de la calzada); la altura de la vegetación no sobrepasará los 30 cm, medidos desde el nivel del terreno natural.
3. El material procedente del roce será colocado dentro de los límites de derecho de vía. En ningún caso podrá ser depositado en la superficie de rodadura, accesos a viviendas, canales y zanjas. Al culminar la jornada de trabajo se eliminará el material en los DME.
4. Retirar las señales y elementos de seguridad.

6 Indicador de comprobación

La vegetación debe permanecer por debajo de 30 cm.

7 Tolerancia

Altura de la vegetación: Máximo 45 cm.

8 Respuesta

Cinco (5) días

9 Aceptación de los trabajos

Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

10 Medición

La unidad de medida es el metro cuadrado (m²) con aproximación a la décima.

11 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

CONSERVACIÓN VIAL POR NIVELES, SIHUAS. ANCASH





CAPÍTULO 1500 SEGURIDAD VIAL

Consiste en la conservación y/o reposición de señales verticales, horizontales, barreras de seguridad, guardavías y otros dispositivos, de manera que cumplan con las funciones para lo que fueron diseñadas.

SECCIÓN 1501

CONSERVACIÓN DE LAS SEÑALES

1 Descripción

Consiste en mantener limpias y en buen estado todas las señales preventivas, informativas y postes kilométricos a lo largo del camino.

2 Objetivo.

Brindar al usuario una circulación segura proporcionándole información adecuada, confiable y oportuna en los sitios de peligro o de frecuencia de accidentes.

3 Materiales

Agua, pintura esmalte, thinner, lija y otros.

4 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: Escobilla de hierro, brocha, wincha, franela, señales de seguridad y otros.

5 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales y elementos de seguridad.
2. Limpiar la señal con brocha, franela y agua.
3. En caso de que se encuentre deteriorada, limpiar con la escobilla de hierro toda la superficie que se desee recuperar.
4. Pintar la señal conservando el diseño original.
5. Retirar las señales y elementos de seguridad.

6 Indicador de comprobación

Señales limpias y en buen estado.

7 Tolerancia

Incumplimiento inferior a 1 señal por kilómetro.

8 Respuesta

1 mes

9 Aceptación de los trabajos

Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

10 Medición

La medida es la unidad.

11 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

CARRETERA DE ACCESO AL NUEVO PUERTO DE YURIMAGUAS Y PUENTE PARANAPURA





CAPÍTULO 1600 MEDIO AMBIENTE

Supervisar las obras específicas de prevención y mitigación ambiental.

Reforestación de zonas desforestadas dentro del área de influencia o derecho de vía.

Desarrollo de actividades de comunicación y capacitación a los usuarios de la vía y a la población en general, orientadas a la conservación del medio ambiente, en beneficio del mantenimiento de la vía.

Mantenimiento y utilización adecuada de los DME para el acondicionamiento de materiales provenientes de derrumbes, limpieza en general y otros.

SECCIÓN 1601

REFORESTACIÓN

1 Descripción

Consiste en la plantación de especies nativas en aquellos lugares inestables, donde haya muy pocas o no existen plantas, con el fin de estabilizar los taludes.

2 Objetivo

Estabilización de los taludes y protección del medio ambiente.

3 Materiales

Plantas nativas (de preferencia).

4 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: Lampas, azadones, carretilla, machetes, baldes, señales de seguridad y otros.

5 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales y elementos de seguridad.
2. Transporte de plántones de las almacigueras hacia las zonas de reforestación.
3. Preparación del terreno.
4. Sembrar los plántones.
5. Retiro de señales y elementos de seguridad.
6. Regar periódicamente.

6 Indicador de comprobación

Taludes inestables reforestados.

7 Tolerancia

Zonas estables sin reforestar a lo largo del camino.

8 Respuesta

1 mes

9 Aceptación de los trabajos

Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción.



10 Medición

La medida es la unidad.

11 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.



CAPITULO 1700 VIGILANCIA Y CONTROL VIAL

SECCIÓN 1701

VIGILANCIA Y CONTROL

1 Descripción

Verificar permanentemente el estado del camino, detectando los hechos que puedan afectar su transitabilidad.

2 Objetivo.

Informar cualquier situación que pueda afectar la transitabilidad del camino.

3 Materiales

No aplica

4 Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: bicicletas u otros medios de transporte ligero.

5 Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Inspeccionar y vigilar el camino por lo menos una vez a la semana, especialmente los días feriados.
2. Evitar las construcciones clandestinas que pudieran realizar los habitantes del lugar, así como los posibles desechos que pudieran arrojarse dentro del Derecho de Vía.
3. Registrar en el cuaderno de mantenimiento rutinario la ocurrencia de los hechos e informar a las autoridades competentes para que notifique a las personas causantes del daño.

6 Indicador de comprobación

Anotación semanal de actividades realizadas u ocurrencias en el cuaderno de mantenimiento.

7 Tolerancia

Incumplimiento no mayor a 15 días.

8 Respuesta

1 semana

9 Aceptación de los trabajos

Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

10 Medición

La unidad de medida es el kilómetro (km).

11 Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

TRAMO HUANTA - AYACUCHO





CAPÍTULO 1800 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

SECCIÓN 1801

REPARACIÓN DE MUROS SECOS

1. Descripción

Consiste en el reacomodo, recolocación y/o remplazo de las piedras que forman el muro seco de manera tal que conforme una estructura que resista los empujes laterales a los que estará sometido.

2. Objetivo.

Mantener la estabilidad del muro, proporcionando seguridad al usuario de la vía.

3. Materiales

Piedras angulares y planas de cantera, material de relleno y agua.

4. Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: carretillas, barretas, palancas, combas, cinceles, balde, pison, lampa, pico, señales de seguridad y otros.

5. Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales y elementos de seguridad.
2. Extraer, preparar, cargar y transportar las piedras apropiadas de cantera hacia la zona en que se efectuará el trabajo.
3. Demoler y desatar las áreas que encuentren dañadas.
4. Si se observa zonas húmedas que desestabilizan la estructura, se dejará pequeños espacios para el filtro de agua.
5. Cuando se obtenga una base firme y plana, empezar colocando piedras grandes y planas ayudándose de palancas.
6. En la parte baja, el muro tendrá por lo menos 1 metro de ancho; a medida que vaya ganando altura, el ancho irá disminuyendo hasta alcanzar los 40 cm en la coronación. Si el terreno lo permite puede hacerse gradas hacia fuera para que el muro tenga mayor estabilidad.
7. Terminada la colocación de las piedras, se rellenarán los espacios con arena y luego con afirmado hasta llegar a la altura de la rasante.
8. Retirar las señales y elementos de seguridad.

6. Indicador de comprobación

No se permiten muros en mal estado que no puedan ofrecer la suficiente estabilidad a los taludes y/o plataforma de la carretera.

7. Tolerancia

Menos de 5 m de muro en mal estado en un 1 kilómetro de carretera.

8. Respuesta

Dos (2) días

9. Aceptación de los trabajos



Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

10. Medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³) con aproximación a la décima.

11. Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.



SECCIÓN 1802

REPARACIÓN DE PONTONES

1. Descripción

Consiste en la ejecución de reparaciones menores que restablezcan las características originales de la estructura, especialmente de los elementos del tablero.

2. Objetivo

Mantener el pontón en buen estado.

3. Materiales

Por lo general se requiere: Madera tornillo, acero corrugado, alambre, clavos, pernos y otros.

4. Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: lampas, martillos, serruchos, señales de seguridad y otros.

5. Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Colocar señales y elementos de seguridad; si es necesario, restringir el paso de los vehículos por el pontón.
2. Observar y corregir el estado del entablado, amarres y pernos.
3. Reparar los elementos que se encuentren en mal estado como huellas, pernos, apoyos, etc.
4. Retirar las señales y elementos de seguridad.

6. Indicador de comprobación

Pontones en buen estado.

7. Tolerancia

Deberá estar en buen estado

8. Respuesta

Dos (2) días

9. Aceptación de los trabajos

Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

10. Medición

La medida es la unidad.

11. Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.

CARRETERA HUAURA – SAYÁN – KM 86





CAPÍTULO 1900 SUB - ACTIVIDADES

Verificar permanentemente el estado del camino detectando cualquier hecho que pueda afectar la transitabilidad.

SECCIÓN 1901

TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA

1. Descripción

Consiste en la extracción, apilamiento, carguío y transporte de material seleccionado de cantera para el bacheo del camino. El material deberá tener características similares a los del camino.

2. Objetivo

Proporcionar material de cantera para el bacheo del camino.

3. Materiales

4. Equipos y herramientas

Por lo general son los siguientes: camión volquete o similar, zaranda manual, lampas, picos y otros.

5. Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Extraer y apilar el material seleccionado.
2. Cargar al vehículo el material.
3. Transportar el material de cantera al lugar de trabajo.
4. Depositar el material en lugares que no interfieran con la circulación de los vehículos, peatones o animales; ni afecten viviendas, terrenos de cultivo, canales, acequias o cualquier curso de agua.
5. Desde estos puntos los trabajadores transportarán el material de cantera en carretillas hasta los lugares donde se realizará el bacheo.

6. Indicador de comprobación

Se deberá acopiar material de cantera a lo largo del camino sin interferir con la circulación de vehículos, peatones o animales; ni afectar viviendas, terrenos de cultivo, canales, acequias o cursos de agua.

7. Tolerancia

No aplica

8. Respuesta

No aplica

9. Aceptación de los trabajos

Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

10. Medición

La unidad de medida es el metro cúbico (m³). con aproximación a la décima.

11. Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.



SECCIÓN 1902

TRANSPORTE DE AGUA

Consiste en el carguío y transporte de agua desde la fuente de abastecimiento hasta el lugar de trabajo. El agua deberá ser limpia y libre de impurezas.

1. Descripción

Consiste en la extracción, carguío y transporte de agua, desde las quebradas, riachuelos, acequias o ríos u otras fuentes hasta los lugares en los que se ejecutará el trabajo.

2. Objetivo

Suministrar el agua para el uso respectivo.

3. Materiales

No aplica

4. Equipos y herramientas

Por lo general, los equipos y herramientas necesarios para la ejecución de esta actividad son: Camión cisterna o similar, carretillas, cilindros, baldes y otros.

5. Procedimiento de ejecución

El procedimiento general es el siguiente:

1. Ubicar las fuentes de agua en las zonas próximas al lugar en que se ejecutarán los trabajos.
2. Verificar que el agua se encuentre libre de impurezas.
3. Extraer y transportar el agua hasta el lugar en que se ejecutarán los trabajos.

6. Indicador de comprobación

Se deberá acopiar agua en zonas próximas al lugar en que se ejecutarán los trabajos.

7. Aceptación de los trabajos

Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción.

8. Medición

La Unidad de medida es el metro cúbico (m³) con aproximación a la décima.

9. Respuesta

No aplica

10. Aceptación de los trabajos

Se aceptará los trabajos cuando se compruebe que se han ejecutado a satisfacción

11. Pago

Se pagará según el precio unitario del contrato o del cumplimiento del indicador de conservación o del indicador de nivel de servicio.



ANEXO - FICHAS-INVENTARIO DE CONDICION VIAL

Para el Inventario de Condición Vial se utilizarán las siguientes fichas:

- 1.A. Ficha técnica del camino vecinal
- 1.B. Ficha del Itinerario del camino vecinal
- 1.C. Ficha técnica de Puentes
- 1.D. Ficha técnica de daños en camino vecinal
- 1.E. Ficha técnica de Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas (**Tabla 4-4 del Manual de Mantenimiento y Conservación Vial**)
- 1.F. Ficha de ubicación y Localización
- 1.G. Ficha panel fotográfico del camino vecinal

Adicionalmente, el Instructivo de GESTION DEL MANTENIMIENTO RUTINARIO, podrá establecer las Fichas Técnicas que estime necesarias para la realización del Inventario del Camino Vecinal o Rural.



1-A. FICHA TÉCNICA DEL CAMINO VECINAL

1-A: FICHA TECNICA DEL CAMINO VECINAL			
1. Municipalidad	<input type="text"/>		
2. Datos Responsable:	<input type="text"/>	Fecha:	<input type="text"/>
	Cargo: <input type="text"/>		
3. Ubicación Política Administrativa:			Cod. Ubigeo:
	Distrito(s): <input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Provincia(s): <input type="text"/>	<input type="text"/>	
	Departamento: <input type="text"/>	<input type="text"/>	
4. Datos del SINAC: Clasificador de Rutas Vigente DS. 012-2013-MTC.			
	Jerarquía Vial: <input type="text"/>	Código de Ruta:	<input type="text"/>
	Código de Ruta Provisional (Rutas sin Clasificar):		<input type="text"/>
	Trayectoria: <input type="text"/>		
	<input type="text"/>		
5. Ubicación Geográfica:			
	De la Ruta:		
Inicio: Descripción	<input type="text"/>		
	Progresiva: <input type="text" value="0+000.00"/>	Cota: <input type="text"/>	msnm ZONA: <input type="text"/>
Coordenada (UTM - WGS84):	<input type="text" value="8958659.32"/>	<input type="text" value="N"/>	<input type="text" value="456123.231"/> <input type="text" value="E"/>
Fin: Descripción	<input type="text"/>		
	Progresiva: <input type="text" value="60+000.00"/>	Cota: <input type="text"/>	msnm ZONA: <input type="text"/>
Coordenada (UTM - WGS84):	<input type="text" value="8958659.32"/>	<input type="text" value="N"/>	<input type="text" value="456123.231"/> <input type="text" value="E"/>
Sello y Firma de Responsable del Equipo Técnico de Trabajo			
Nota: La Información de la Ficha debe tener el respaldo de la Información digital respectiva: Archivos GPS (Puntos=Waypoints y Eje Vial=Tracks), Fotografías (jpg), Video de la Obra (formato Avi). Deberá entregar en DVD.			

1-F. FICHA DE URBANIZACIÓN Y LOCALIZACIÓN

1.F.- FICHA DE UBICACIÓN Y LOCALIZACION

MAPA DE LOCALIZACION



FOTOGRAFIA PUNTO INICIAL (OBRA)



PLANO DE UBICACIÓN



FOTOGRAFIA PUNTO FINAL (OBRA)



1-G. FICHA PANEL FOTOGRÁFICO DE CAMINO VECINAL

1.G. FICHA PANEL FOTOGRAFICO DEL CAMINO VECINAL

Panel Fotográfico



foto 01: Kilómetro de Inicio (00+000 km.) de la Carretera Vecinal. Hito Kilométrico



foto 02: Compactación de Baches (Bacheo), en un Mantenimiento Rutinario.



foto 03: Señalización Preventiva.



Foto 04: Ingreso de alcantarilla de desfogue en inicio de tramo, dos tuberías Ø 8" cada una. Cabezal de ingreso en malas condiciones y obstruido.



Foto 05: Puente de Concreto, en servicio. Con Plataforma, Veredas y Barandales en buen esta operativo.



Foto 06: Hito Kilométrico (Señalización). Cercano al Final de la carretera.